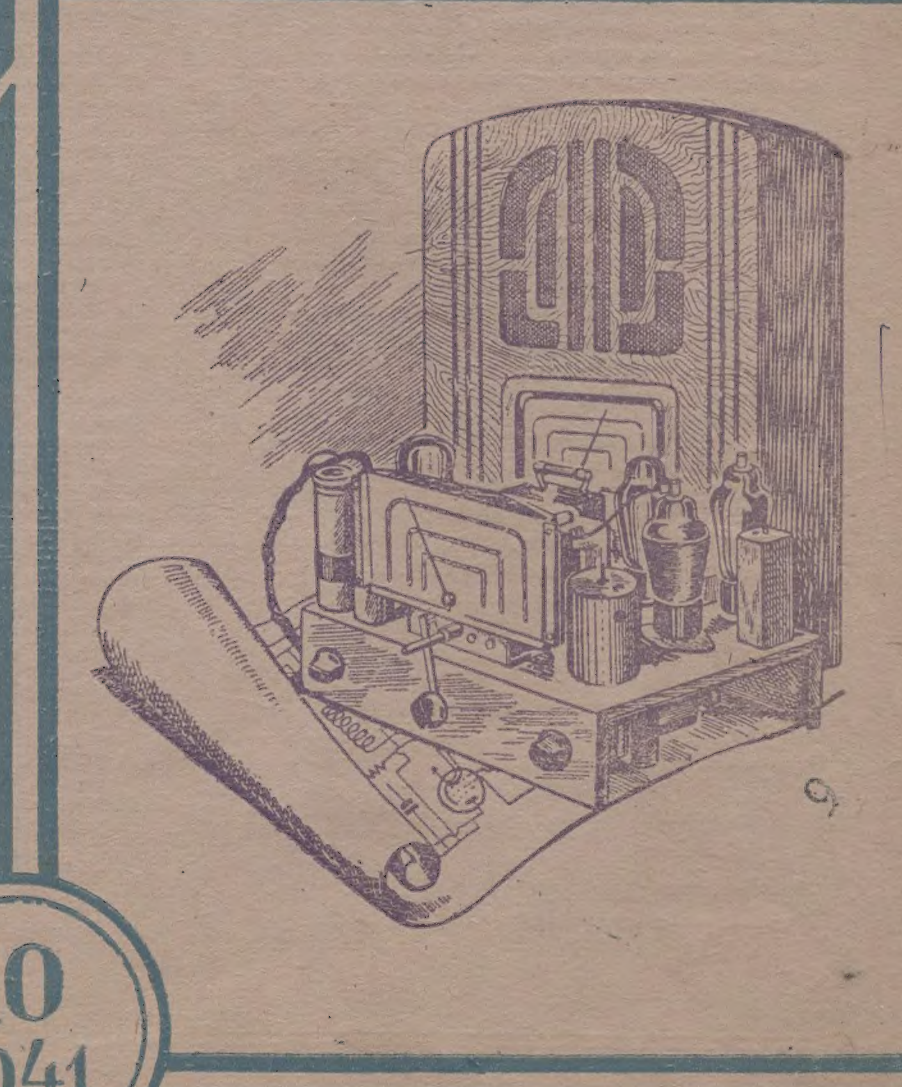
РАДИО ФРОНТ



10

1941

СВЯЗЬИЗДАТ

Содержание

На обложке:

Внешний вид и шасси трехлампового супера.

Адрес редакции журнала „Радиофронт“—
Москва, Петровка, 12.
Телефон: К 1-67-65,
К 4-72-81.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО ФРОНТ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СНК СССР

№ 10 1941

Год издания XVII

МАССОВЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СОВЕТСКОГО РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

Успешно закончить учебный год

В июне заканчивается учебный год в большинстве радиокружков.

24 июня заканчиваются занятия на заочных курсах радистов-операторов.

Наступают решающие дни подведения итогов учебного года — сдача норм на значки и аттестаты на звание радиста-оператора. По данным отдела радиолюбительства Всесоюзного радиокомитета в текущем учебном году в 4 366 радиокружках обучается свыше 60 000 радиолюбителей. Кроме этого 6 000 человек регулярно занимаются на заочных курсах радистов. Таким образом, учебой охвачено около 70 000 человек (в том числе и юных радиолюбителей). Текущий учебный год является первым, когда радиолюбительская учеба проводится в довольно широком объеме.

Это налагает тем большую ответственность за итоги учебного года, за качество подготовки радиолюбителей.

Каждый радиокомитет имеет контрольные цифры по выпуску значкистов I, II ступени, юных радиолюбителей и радистов-операторов. Общий план подготовки радиолюбителей в основном совпадает с тем объемом, о котором сказано выше.

Таким образом, если в кружках I ступени обучается 21 115 человек, то и выпустить значкистов I ступени радиокомитеты должны то же количество. Так же обстоит дело и по другим видам радиолюбительской подготовки.

Следовательно, сейчас перед всеми работниками по радиолюбительству, перед всеми руководителями кружков стоит задача — бороться с отсевом, добиваться стопроцентного выпуска учащихся. Иначе план подготовки будет сорван.

Нельзя допускать наблюдавшегося в прошлом году позорного явления, когда такие крупные радиокомитеты, как Азербайджанский, Свердловский и Одесский не выпустили и ста значкистов I ступени, а в Крымском и Саратовском было выпущено всего лишь 20 человек.

Правительство отпускает значительные средства на радиолюбительскую работу, и основным показателем эффективности их использования являются те кадры, которые подготавливаются в итоге каждого учебного года.

Поэтому перед каждым радиокомитетом стоит задача проявить максимум оперативности в эти решающие дни.

Необходимо создать разветвленную сеть комиссий по приему норм, организовать их работу по графику, согласованному с кружками, увеличить число выездных комиссий, привлекать к их работе значкистов II ступени, бороться за то, чтобы каждый значек выдавался после серьезной проверки знаний радиолюбителей.

Следует провести специальные совещания руководителей радиокружков, выделить премии для поощрения лучших из них, мобилизовать внимание уполномоченных радиокомитетов, памятуя, что половина общего количества значкистов должна быть выпущена в районных центрах. Особое внимание необходимо обратить на организацию приема норм в сельских радиокружках и помощь заочникам — радистам-операторам в сдаче норм по передаче на ключе.

Всесоюзный радиокомитет предупредил всех председателей радиокомитетов, что состояние работы по радиолюбительству он будет оценивать по выпуску значкистов. качеству экспонатов, поступающих на заочные радиовыставки и выпуску радистов-операторов.

Конкретные итоги учебного года должны определить место каждого радиокомитета в соревновании на лучшую работу по линии радиолюбительства. Прием норм на значки и успешное окончание первого учебного года — важнейшая задача всех работников по радиолюбительству, всех активистов-радиолюбителей.

Во Всесоюзном радиокомитете

Заместитель председателя Всесоюзного радиокомитета т. Смолин и заместитель начальника главного управления трудовых резервов т. Зеленко обратились с письмом ко всем начальникам городских, областных, краевых и республиканских управлений трудовых резервов, а также председателям областных, краевых и республиканских радиокомитетов. В этом письме предлагается широко развернуть организацию кружков радистов-операторов, юных радиолюбителей и других радиотехнических кружков в ремесленных железнодорожных училищах и школах фабрично-заводского обучения. Кружки радиолюбителей организуются по принципу добровольности и свою работу проводят в часы, свободные от производственного и теоретического обучения. Директорам училищ и школ дано указание выделить постоянное место для работы радиокружка, обеспечив его необходимым инструментом и материалами.

Радиокомитеты обязаны оказывать всемерную помощь директорам училищ и школ в организации радиолюбительских кружков: обеспечение программами, содействие в подборе руководителей и лекторов, получение кружковцами консультации, наглядных пособий, проведении экскурсий и т. д.

Радиофикация в 1941 г.

Народный комиссариат связи СССР утвердил план развития радиосети на 1941 г. В беседе с нашим сотрудником начальник сектора строительства Управления радиофикации Наркомсвязи СССР инж. Д. А. Пикин рассказал:

— В плане строительства новых радиоузлов, вводимых в эксплоатацию в этом году, значительное место занимает сооружение радиоузлов мощностью 500 ватт и выше. Из 350 новых радиоузлов будет построено около 200 узлов большой мощности.

Сооружение мощных радиоузлов в бесточных районах обеспечивается автономными электробазами (нефтяными и дизельными) мощностью до 20 киловатт.

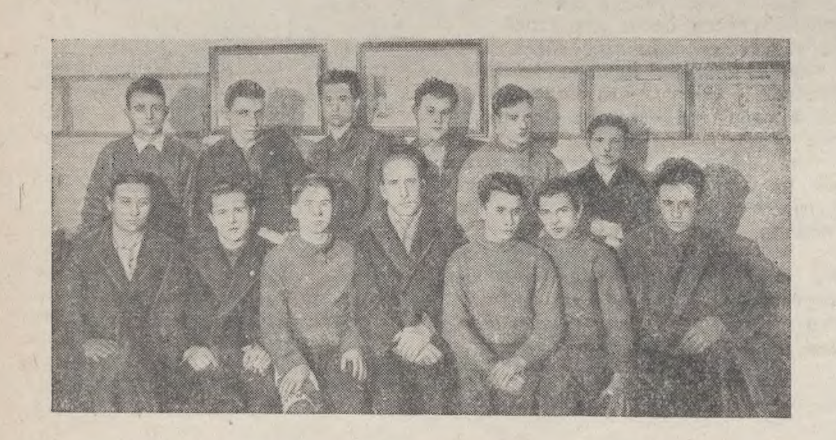
План развития трансляционных точек превышает прошлогодний в полтора раза. В этом году будет оборудовано 850 000 трансляционных точек. Для обеспечения бесперебойной работы новых и существующих точек намечено построить и реконструировать свыше 15 000 фидерных и абонентских линий.

План 1941 г. направлен в основном на ликвидацию существующей диспропорции в радиофикации города и села. План предусматривает укрупнение хозяйства проволочного вещания и улучшение технического оснащения радиоузлов.

Большой объем в общем плане занимает радиофикация Прибалтийских республик, в которых проволочная радиофикация отсутствовала. В молодых советских республиках предусматривается установка новейшей и мощной радиоаппаратуры, способной удовлетворить нужды самых широких кругов населения. Расширяется сеть проволочного вещания также в Западных областях Белоруссии и Украины, в Молдавской и Карело-Финской ССР.

План предусматривает дальнейший рост радиофикации национальных республик, отдаленных районов и Крайнего Севера. В Таджикской республике строятся пять радиоузлов, из них три мощностью 500 ватт. Будут пущены в эксплоатацию мощные радиоузлы на Камчатке и на Сахалине, в Бурят-Монгольской АССР, в Алтайском и Красноярском краях и в Читинской области. В некоторых районах Сахалина и Камчатки мощные радиоузлы строятся впервые.

В 1941 г. Наркомсвязь намечает решительно улучшить хозяйство проволочной радиофикации, на нормальное развитие которой влияло отсутствие перевода питания сетей на фидеры, слабое внедрение экономической аппаратуры для сельских пунктов, недостаточное использование местных энергетических ресурсов и т. д. С этой целью в этом году впервые составляются генеральные планы радиофикации для каждой республики и области отдельно.



Киевский радиоклуб. Группа отличников 2-й ступени, изучающая операторское дело. В центре — руководитель группы т. Безухов

Первые экспонаты

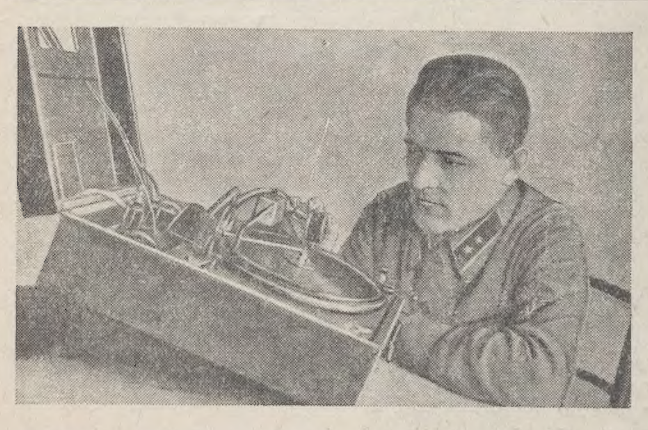
Радиолюбители Ростовской области деятельно готовятся к 6-й Всесоюзной заочной радиовыставке. Свыше 50 конструкторов заключили с радиоклубом обязательства на разработку новых экспонатов. По своей тематике обязательства охватывают почти все разделы радиотехники.

В Ростове и Новочеркасске были проведены собрания актива, на которых обсуждались условия выставки. Для радиолюбителей, не имеющих возможности пользоваться консультацией и лабораторией радиоклуба, организованы выезды консультантов на дом. Участники выставки пользуются правом преимущественного пользования консультацией, лабораторией и мастерской радиоклуба. Они же в первую очередь снабжаются деталями и лампами, поступающими в радиоклуб.

Многие конструкторы свои обязательства уже выполнили, и их экспонаты в ближайшее время будут отосланы в Москву. Закончены: радиола с супергетеродинным приемником конструкции полковника т. Волкова, пульт фоника центральной аппаратной конструкции т. Кныша, динамический репродуктор т. Бермана, звукозаписывающий аппарат на пленку т. Москвичова, звукозаписывающий аппарат на пластинку т. Прима и супергетеродинный приемник т. Носова. Малоламповый супергетеродинный приемник заканчивает участник 5-й Всесоюзной заочной радиовыставки т. Борзов.

Радиолюбитель Москвичов впервые пришел в радиоклуб два года назад. Изучив работу на токарном станке, он занялся конструированием звукозаписывающего аппарата. Этот замысел он осуществил. Компактный по размерам, простой и изящный по оформлению аппарат т. Москвичова обеспечивает возможность беспрерывной записи в течение одного часа.

Почти 14 лет ведет конструкторскую работу Сергей Григорьевич Прима — начальник конторы связи в городе Красный Сулин. Его также увлекла мысль о постройке звукозаписывающего аппарата на пластинку.



Участник 6-й заочной радиовыставки начальник городской конторы связи (г. Красный Сулин) С. Г. Прима, конструирующий звукозаписывающий аппарат

Схема его аппарата очень проста. Смонтирован он в обыкновенном патефонном чемоданчике. Патефонный диск, на который накладывается пластинка для записи, приводится в действие электромотором мощностью в 36 ватт, смещающий механизм сделан из телефонного номеронабирателя. От этого механизма протянут шнурок, который смещает рекордер. Для записи и воспроизведения звука в этом же чемоданчике смонтирован шестиваттный усилитель, выпрямитель и электродинамический репродуктор. Аппарат обладает высоким качеством записи.

Одним из наиболее активных конструкторов Ростова является 60-летний радиолюбитель Михаил Лазаревич Берман. Он специализировался на разработке новых типов индукторных и динамических громкоговорителей.

Недавно т. Берман изготовил миниатюрный электродинамический громкоговоритель с постоянным магнитом. Разработанная им магнитная система позволяет при небольшом весе (всего 55 граммов) никель-алюминиевого сплава изготовить хороший миниатюрный динамик, могущий обслужить небольшую комнату. В основном громкоговоритель предназначается для трансляционных сетей, но может быть использован и для приемников, выходная мощность которых не превышает 0,2 ватта.

На протяжении ряда лет радиолюбители Ростова и Ростовской области занимают первые места в заочных радиовыставках. Это первенство они постараются сохранить и в этом году.

Е. Онишков

Второй Всесоюзный конкурс радиолюбителей-радистов

А. Покрасов
Начальник отдела радиолюбительства ВРК

По всему Союзу началась подготовка к первому туру 2-го Всесоюзного конкурса — областным конкурсам на лучшего радиолюбителя-радиста.

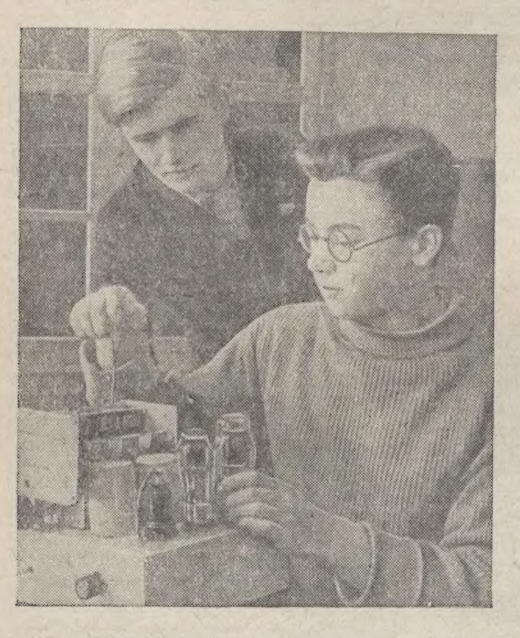
В Киеве, Ленинграде, Одессе, Дрогобыче, Курске, Днепропетровске и ряде других городов уже созданы и приступили к работе конкурсные комиссии.

В Ленинграде конкурсная комиссия наметила создать консультационные пункты, установить дни дежурств членов комиссии, провести общегородское собрание радиолюбителей, посвященное предстоящему конкурсу. Для участия в республиканском конкурсе предположено подготовить девять команд.

В Ростове-на-Дону при клубе радиолюбителей и в клубе технической связи Осоавиахима созданы тренировочные пункты для желающих участвовать в конкурсе. Для тренировки используются граммофонные пластинки с записью сигналов азбуки Морзе. Одновременно радиокомитет проводит специальные тренировочные конкурсы, давая возможность радиолюбителям проверить свои силы.

В Свердловске уже созданы и приступали к тренировке семь команд радистов.

Девять команд созданы в Полтаве. Участники этих команд уже достигли неплохих результатов в приеме на слух. Ученик школы № 17 Гринь принимает и передает 140 знаков, кружковцы детской технической станции Овчаренко и Бреславский — 120.



В Киевском Дворце пионеров и школьников. Активисты радиолаборатории ученики старших классов Ярослав Козаченко (справа) и Орест Мартынюк работают над приемником для 2-й Всесоюзной заочной выставки творчества юных радиолюбителей

Фото Н. Боде

Регулярные занятия в кружках радистов происходят при Калининском радиоклубе. Районы области будут соревноваться на лучшую подготовку к конкурсу. Для них утверждено переходящее Красное знамя.

В отдел по радиолюбительству Всесоюзного радиокомитета поступает много писем с запросами по конкурсу. Эти письма говорят о большом интересе к предстоящим соревнованиям, а также являются сигналом того, что еще не все радиокомитеты развернули достаточную разъяснительную работу по конкурсу. А между тем от этого в значительной степени зависит успех соревнования. Надо, чтобы все радиолюбители были хорошо знакомы с основными условиями конкурса и сроками его проведения.

Как известно, областные конкурсы на лучшего радиолюбителя-радиста проводятся с 15 сентября по 15 октября. В конкурсе могут участвовать команды, выставляемые кружками и радиошколами, а также радиолюбители-индивидуалы.

Команды, завоевавшие первенство, награждаются грамотами, а их участники — дипломами. Руководители кружков, подготовившие эти команды награждаются грамотами. Радиолюбители, участвующие в конкурсе вне команд, также награждаются дипломами и грамотами.

Из числа победителей конкурса будет укомплектована команда для участия в республиканском конкурсе.

Обо всем этом надо рассказать радиолюбителям, используя местную печать и радиовещание. Надо широко оповестить о месте и времени дежурств членов конкурсной комиссии. Во всех районных конторах связи и на радиоузлах следует вывесить специальные плакаты.

Необходимо уже сейчас провести собрания кружков морзистов, на которых обсудить подготовку к конкурсу. Такие же собрания желательно провести с изучающими азбуку Морзе заочно. На этих собраниях надо провести предварительную запись желающих участвовать в конкурсе и для всех записавшихся организовать специальную тренировку.

Работники по радиолюбительству должны твердо помнить, что только повседневная работа обеспечит успешное проведение областных конкурсов и подготовку команд, которые смогут постоять за честь области, за право получения переходящего знамени и кубка лучшей команде радиолюбителей-радистов.



Осуществленная МЕЧТА

Еще в школе меня заинтересовала профессия радиста. Очень хотелось пойти на радиостанцию, познакомиться с аппаратурой, и особенно изучить азбуку Морзе. После окончания школы я твердо решила стать радисткой.

В это время при городском Совете Осоавиахима открылись курсы радистов-операторов. Я подала заявление одной из первых и была принята. Занятиям на курсах я отдавала все свободное время. Контрольные испытания были сданы на «хорошо», я научилась принимать 60 знаков в минуту и стала радистом третьей категории.

Но это был только первый шаг к достижению намеченной цели. В начале этого года при горсовете Осоавиахима были созданы курсы инструкторов-радистов первой и второй категории. Я стала слушательницей этих курсов. Теперь я буду квалифицированным оператором и смогу готовить в кружке других девушек-радисток.

Обязуюсь закончить курсы отличницей. Даю слово в любую минуту заменить у передатчика тех товарищей, которые будут призваны в ряды Красной армии.

А. Крумина

Полтава

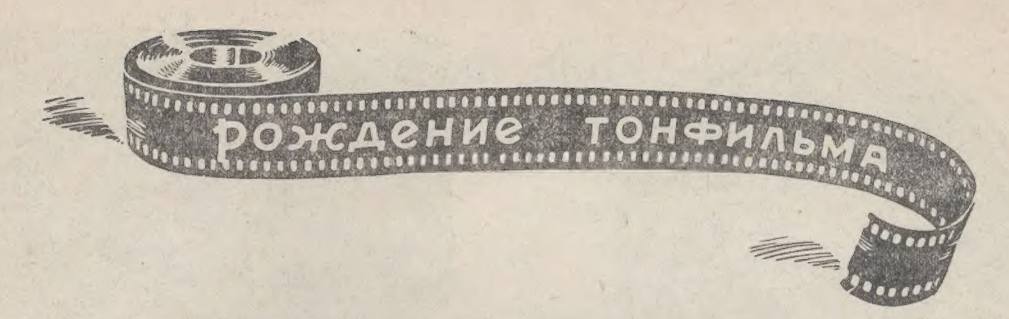


1. Н. Утан — отличница учебы на заочных курсах радистов-операторов при Ленинградском радиоклубе

2. Е. Кенигстул—член секции коротких волн Ростовского совета Осоавиахима

3. На практических, занятиях в Калининском радиоклубе. Группа девушек, изучающая заочно азбуку Морзе

4. Группа YL на станции ЦС Осоавиахима Украины в Киеве. Слева направо: первый ряд— тт. Лунева, Вахнович, Гутникова, второй ряд— тт. Куличкина, Лебедева и Ааронов (начальник станции)



Рождение тонфильма

Из репродуктора льются звуки лирической мелодии. Передается опера «Евгений Онегин». Миллионы радиослушателей слушают арию Ленского. Перед их глазами невольно встает картина дуэли, описанная Пушкиным. . .

Слушатели не подозревают, что там, откуда идет передача, нет ни декораций, ни исполнителей. Единственным «действующим» лицом оперы является оператор, заряжающий пленку в аппарат и следящий за правильностью ее хода.

Оптическая запись на пленку впервые была использована в радиовещании в 1931 г. С тех пор она быстро завоевала права гражданства и заняла в радиовещании значительное место. Монополист оптической записи для радио — фабрика звукозаписи Всесоюзного радиокомитета. Монтажи опер, спектаклей, симфонические и сольные произведения записываются в студии на Кропоткинской, 16.

Еще при входе в студию посетителя останавливает световая надпись: «Идет запись». Ее началу предшествует длительная подготовка всего коллектива студии. Еще задолго до самой записи исполнители начинают репетицию, приспосабливаясь к акустике зала. Звукорежиссер указывает артистам их места на сцене, устанавливает наивыгоднейшим образом микрофоны. Тем временем звукооператор готовит аппаратуру. От того, как налажена аппаратура, зависит техническое качество записи.



Идет запись. Звукорежиссер т. Федулов у микшерского пульта контролирует качество звучания



Артисты Малого театра в момент пробной записи отрывка из комедии Островского „На всякого мудреца довольно простоты". Слева направо: М. И. Царев, заслуженная артистка РСФСР Е. М. Шатрова, заслуженный артист РСФСР Н. К. Яковлев и народный артист СССР М. М. Климов

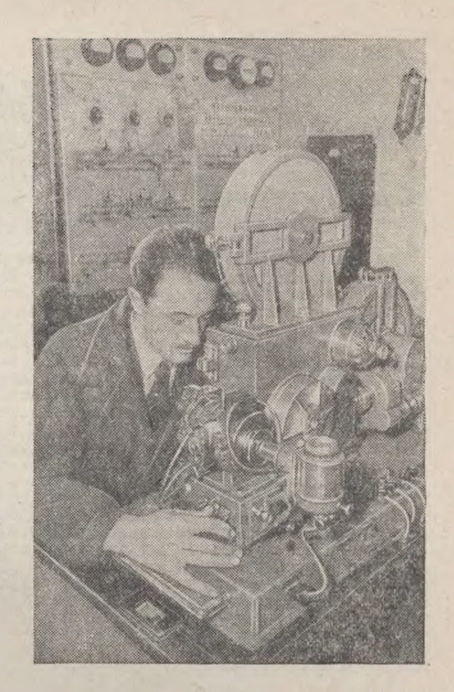
Когда все приготовления закончены, звукорежиссер занимает место за микшерским пультом. Раздаются три звонка. Зажигается табло. Началась пробная запись на воск. Звукорежиссер внимательно наблюдает за ходом записи. Контрольный динамик позволяет ему следить за качеством звука и в случае необходимости корректировать звучание.

Исполнители прослушивают пробную запись и здесь же вносят в нее необходимые поправки и изменения. Затем дается сигнал — «Приготовиться к основной записи». За несколько секунд до этого звукооператор включает звукозаписывающий аппарат «Кинап». Он устанавливает режим равномерной подачи пленки и начинает запись.

Запись производится в двух вариантах: один из них является основным, второй — дублирующим. После того как запись закончена и пленка проявлена и обработана, начинается работа звукорежиссера и ассистента по монтажу. Пленка прослушивается, из нее вырезываются неудавшиеся места, а взамен их вмонтируются кадры из второго варианта. Монтаж записи весьма сложен. Иногда приходится вставлять не только отдельные слова, но даже и буквы. Если же запись некоторых мест оказывается неудовлетворительной в обоих вариантах, приходится производить еще одну запись.

После того как тонфильм смонтирован окончательно, он еще раз прослушивается звукорежиссером, затем — отделом технического контроля и, наконец, художественным советом. Только тогда тонфильм попадает в копировальный цех.

Фабрика производит не только студийные записи, но и записи с мест знаменательных событий. Парады на Красной площади, выступления вождей партии и правительства, репортаж с аэродромов, вокзалов и стадионов навсегда запечатлены на пленке.



Основная запись. Звукооператор Д. А. Олевинский производит запись на пленку



Момент записи на воск. Звукооператор по воску Д. И. Кузнецов производит запись на контрольный воск перед основной записью

В студии записи производится и перезапись. Здесь была проделана большая работа по перезаписи на пленку голоса Льва Толстого, Максима Горького, В. Маяковского и Э. Багрицкого, записанных много лет назад на восковые валики фонографа.

Коллектив работников студии много работает над созданием высококачественных записей.

Работа студии могла бы быть более продуктивной, а выпускаемые ею тонфильмы — более высокого качества, если бы этому участку, занимающему значительное место в радиовещании, было уделено должное внимание.

До сих пор студия ютится в неприспособленном и неудобном помещении. Все просьбы о предоставлении соответствующего помещения ни к чему не привели, а между тем студия крайне нуждается в помещении.

Н. Танин

В ателье ЗВУКОЗАПИСИ

По почтовой номенклатуре есть письма обыкновенные, заказные, спешные, ценные.. Но к каким из них можно отнести письмо, в котором ничего не написано, а в конверт вложена только тоненькая целлулоидная пластинка? К таким „ненаписанным" письмам почта уже привыкла. Они поехали в поездах, полетели на самолетах. Их стали получать зимовщики Арктики, моряки Дальнего Востока, жители отдаленных районов страны. Они не читали, а слушали письмо. Звукозапись обогатила средства почтового обмена.

Поток „говорящих писем" шел вначале из Центрального парка культуры и отдыха, а затем из павильона звукозаписи на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке. Павильон на выставке был открыт фабрикой граммпластинок Ростокинского райпромтреста. В марте тот же трест открыл в проезде Художественного театра ателье звукозаписи. Ателье так и названо — „Говорящее письмо".



Посетитель попадает сначала в маленькое комфортабельное фойе, изолированное от уличных шумов. Фойе оборудовано звукоизоляционными перегородками, окна закрыты ширмами из парафинированной материи. Здесь посетитель делает предварительную запись текста письма.

Затем он проходит в студию, где „наговаривает" письмо у микрофона. За стеклянным окном студии расположена аппаратная. Там находится звукооператор, который „пишет" на пленке текст выступления. Для записи служит обычная рентгеновская пленка, которая выдерживает 150 проигрываний. Продолжительность записи — одна две и три минуты.

В ателье записываются музыка и речь, сольные и ансамблевые выступления. Через пять минут пластинка готова. Она проигрывается в кабине прослушивания, а затем вручается посетителю.

В ателье можно встретить людей всех возрастов и профессий. Сюда приходят люди, родственники которых находятся на зимовках или в дальних экспедициях, актеры, записывающие отрывок роли или вокальный номер для самоконтроля. Недавно в студию пришел тов. Н., в прошлом — слепой, которому вернул зрение лауреат Сталинской премии проф. Филатов. Тов. Н. послал профессору в Одессу задушевное „говорящее письмо".

Среди москвичей ателье пользуется немалой популярностью. За первый месяц в нем произведено свыше 300 записей.

НА СНИМКАХ:

В овале — в фойе. Посетители делают предварительную запись текста.

Слева — в студии. Перед микрофоном — лауреат Сталинской премии, заслуженный деятель искусств С. Эйзенштейн.

Справа — в аппаратной. Начальник ателье звукозаписи Я. Зицерман производит очередную запись.

Фото М. Степаненко

Ленинградский радиоклуб

М. Мартынов

Клуб на ул. Белинского знают все радиолюбители города Ленина. Вечером его лекционный зал, лабораторию, классы, библиотеку заполняют люди всех возрастов и профессий. Всех их объединяет стремление повысить свои познания в радиотехнике.

Ленинградский радиоклуб существует совсем недавно, но уже сейчас обслуживает в месяц свыше 3500 чел. Кроме того, клубом проводится большая массовая работа на предприятиях города. План клуба строится в тесном контакте с Осоавиахимом, Дворцом пионеров, детскими техническими станциями, институтами и школами.

Отлично оборудован лекционный зал клуба. Лектор, работая с проектором, может менять кадры простым нажатием кнопки. Перед каждым креслом горит маленькая лампочка, при свете которой можно делать записи, когда в зале темно. Здесь ежемесячно проводятся 7—8 лекций и докладов по различным отраслям современной радиотехники. К чтению лекций привлекаются специалисты.

По усилителям циклы лекций ведут доценты Г. Войшвилло и К. Дроздов, по телевидению — инженеры Т. Гаухман и А. Расплетин, по приемникам — инженеры В. Говядинов и А. Годзевский, по частотной модуляции — инж. А. Князев. О предстоящих лекциях радиослушатели узнают из афиш и объявлений по радио.

Практика показала, что лекции живо интересуют радиолюбителей и лекционный зал никогда не пустует. В январе цикл лекций по супергетеродинным и телевизионным приемникам прослушало 462 чел.

Большой популярностью пользуются сеансы телевидения. Каждый сеанс посещают в среднем 55 чел. Демонстрации производятся в основном на любительской аппаратуре.

Наиболее загружена измерительная лаборатория. Пришлось ввести даже предварительную запись желающих в ней заниматься. Она имеет 17 удобно оборудованных рабочих мест, необходимую измерительную аппаратуру, инструмент и материалы для пайки. Радиолюбитель, проверяющий свой приемник или деталь, может здесь же получить консультацию у зав. лабораторией инж. Ясенева. Лаборатория обслуживает 400—500 посетителей в месяц.

Членам телевизионной секции клуб предоставил небольшую комнату, где может заниматься одновременно 5—6 чел. Имеется при клубе и своя слесарно-механическая мастерская с токарным и сверлильным станками, слесарным инструментом. В этой мастерской под руководством опытного инструктора радиолюбитель может изготовить нужную деталь.

Много внимания клуб уделяет слушателям заочных курсов радистов-операторов. Организована регулярная передача по радио уроков азбуки Морзе, которые слушают 460 заочников. Для практических занятий оборудован специальный класс. За последний месяц на коллективном слушании уроков «Радиочаса» присутствовали 600 чел. 276 заочников прошли через устную консультацию.

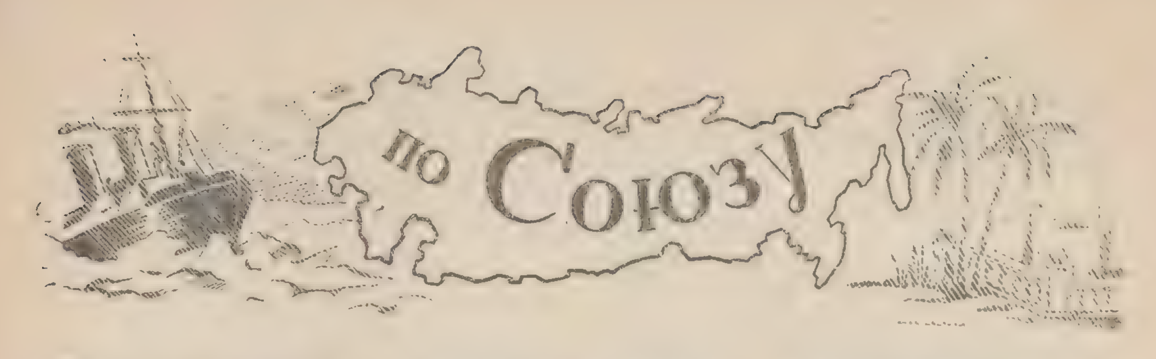
Есть в клубной работе и недостатки, которые мешают ему стать подлинным центром радиолюбительского движения в Ленинграде. Еще сравнительно невелик актив, почти все делается силами платных работников, а не общественности. Вход в клуб через двор, его трудно найти, в прихожей частенько толчея, мала пропускная способность измерительной лаборатории.

Эти недостатки легко устранимы при большей внимательности Ленинградского радиокомитета к нуждам его радиоклуба.



Зав. измерительной лабораторией Ленинградского радиоклуба т. Ясенев консультирует радиолюбителя Н. Н. Дианова, строящего приемник РФ-15

Фото Мартынова



Трансляционный узел без проводов

Активисты - радиолюбители Краснодарского радиоклуба работают над созданием первого в Союзе трансляционного узла без проводов. Они решили построить ультракоротковолновый передатчик мощностью 50 ватт, работающий на волнах от 6 до 8 метров, и разработать несколько типов укв приемников с фиксированной настройкой. Кроме того, радиолюбители изыскивают способы модернизации трансляционных радиоточек, чтобы приспособить их к приему с эфира (без проводов) передач на ультракоротких волнах.

Почин краснодарских радиолюбителей имеет крупное всесоюзное значение. Узел нового типа даст громадный экономический эффект, так как он полностью ликвидирует громоздкое и дорогое линейное хозяйство и значительно снижает потребление электроэнергии. Ультракоротковолновый передатчик даст возможность слушателям принимать абсолютно чистые передачи, без искажений и влияния индустриальных помех.

Ясно, что проблема создания беспроволочного радиоузла разрешается в радиоклубе только в масштабах эксперимента. На техническом совете клуба уже утверждены схемы передатчика и приемников. Создано несколько конструкторских групп, которые возглавляют опытные радиолюбители инженеры тт. Величко и Цедербаум и старший техник радиостанции т. Степаненко.

Радиогазета в части

В нашей части регулярно выпускается радиогазета, освещающая жизнь и учебу бойцов. Редактирует газету политрук части т. Рындин.

Радиогазета приняла активное участие в недавнем инспекторском смотре боевой и политической подготовки личного состава части. Она информировала бойцов о ходе и результатах смотра.

Почин школьников

Детская техническая станция Октябрьского района Москвы организовала в ряде школ выпуск радиогазеты. Почин сделали юные радиолюбители школы № 227, которые связались со школьной общественностью и решили радиофицировать школу.



Аля Шахова читает очередной номер школьной радиогазеты

Фото Калюжного

Была избрана редколлегия, в которую вошли ученик 9-го класса Игорь Грибков и ученица 10-го класса Лиля Сорокина, выделены дикторы, собраны заметки. Однажды во время большой перемены диктор Аля Шахова торжественно объявила о выпуске первого номера радиогазеты. Затем у микрофона был прочитан первый выпуск.

Радиогазета всколыхнула всю школу.

В конце второй четверти учебного года ребята решили строить собственный радиоузел. Была создана бригада, в которую вошли радиолюбители — восьмиклассники Зориков, Орешин, Ульянов, Растегаев и Колпаков. Директор школы Н. П. Лебединский выделил средства.

Слух о радиогазете в школе № 227 достиг и других школ района. Аппаратура стала путешествовать из одной школы в другую. Были созданы бригады учеников-радиолюбителей, которые привозили и устанавливали аппаратуру и отвечали за техническое состояние передачи. Радиогазеты стали выпускаться еще в шести школах Октябрьского района.

Н Тетерин

Воспитанники радиолаборатории

Недавно радиолаборатория Винницкой детской технической станции получила письмо из Краснознаменного Балтийского флота. Бывший воспитанник радиолаборатории В. Витковский писал: «Я сейчас служу в Военно-Морском флоте. Лаборатория помогла мне овладеть радиотехникой, и я, призванный во флот, стал теперь связистом, отличником боевой и политической подготовки. Уже принимаю и передаю до 70 знаков в минуту».

Подобных писем радиолаборатория получает немало. В ее кружках выросли опытные конструкторы и связисты.

Сейчас кружковцы готовят 30 экспонатов на 2-ю Всесоюзную радиовыставку детского творчества.

Л. Духовная

Наш опыт летней работы

По существующей традиции занятия в радиокружках ДТС и Домов пионеров летом, как правило, прекращаются. При этом обычно ссылаются на невозможность нормальной работы радиокружка в летних условиях из-за переменного состава кружковцев.

Автор этой заметки хочет поделиться своим опытом летней работы радиокружка в детском парке Краснопресненского района и ЦПКиО им. Горького в 1940 г.

На летний период мы решили давать ребятам такие задания, которые они могли бы закончить за одно занятие. С этой целью был сконструирован специальный «радиоконструктор», при помощи которого можно за $1^1/_2$—2 часа собрать из деталей действующую схему приемника или усилителя.

Для постройки «радиоконструктора» мы использовали старую классную доску, в которой насверлили ряд отверстий, а под доской устроили ящичек с радиодеталями, монтажными материалами и схемами. Все детали были заранее укреплены на деревянных дощечках, в которых имелись по два выступа, служащих для крепления деталей на доске. Вставляя в отверстия «классной» доски те или иные детали, ребята очень быстро собирали любую схему приемника, усилителя.

С помощью этого «конструктора» проводились различные соревнования: на скорость и правильность сборки приемника, на нахождение и устранение неисправностей в схеме.

Для ознакомления «новичков» с радиодеталями, лампами, схемами различных приемных и усилительных устройств было сделано несколько электрифицированных плакатов по типу «Что куда?», а также ряд викторин. Для популяризации основ радиоэлектротехники устраивались многочисленные вечера и утренники «занимательной техники», пользовавшиеся у ребят исключительной популярностью. Они сопровождались всегда интересными опытами. Так, используя универсальное фотореле, мы показывали его работу «на свет» и «на темноту», демонстрировали его применение в качестве фотосторожа, счетчика людей, светового тира. Показывали многочисленные опыты с катушкой Румкорфа, в том числе и работу искровой радиостанции, простейшие опыты по телемеханике; демонстрировались различные опыты с катушкой Томсона, трансформатором Тесла, показывались различные применения приемников (прием с эфира, передача механической записи, самодельный трансузел и т. п.).

Не меньшим интересом у ребят пользовались аттракционы вроде «Радиокуклы-оракула», «Феноменальной памяти» и др. Для проведения игр по связи была построена специальная передвижка.

В. Карра



Руководитель радиокружка (первый слева) Петр Николаевич Ларин проводит занятия с кружком юных радиолюбителей при Хвалынском доме пионеров (Саратовская область)

Руководитель радиокружка

Заниматься радиолюбительством Петр Николаевич Ларин начал в 1924 г. А уже с 1925 г. он руководил радиокружками. На протяжении всех 15 лет работы в качестве руководителя кружка он всегда ставил перед собой задачу добиться от кружковцев высокого качества успеваемости и полного прохождения программы.

— В своей работе, — рассказывает Петр Николаевич,— я начинаю с того, что рассказываю кружковцам о значении радио в социалистическом строительстве, в обороне страны, о значении радиолюбительской работы как массовой подготовки кадров.

Во время теоретических занятий стараюсь всячески использовать приборы, находящиеся в физическом кабинете школы. Например, во время изучения закона Ома я демонстрирую измерительные приборы, наглядно объясняю их действие. Одновременно вместе с кружковцами мы изготовляем эти приборы. Когда изучаем закон о тепловом действии тока, я показываю ребятам нагревательные приборы, рассказываю о их действии.

Сейчас т. Ларин руководит кружком Хвалынской 4-й средней школы. Кружок занимается два раза в неделю. Кружковцы построили два тепловых амперметра, один электромагнитный вольтметр, универсальный вольтмиллиамперметр, собрали два двухламповых приемника. Все эти экспонаты были выставлены во время совещания учителей и получили высокую оценку.

Несмотря на большой опыт в руководстве кружками, Петр Николаевич тщательно готовится к каждому занятию, стараясь найти наиболее доходчивые формы подачи материала.

Наряду с преподавательской работой т. Ларин ведет конструкторскую работу, являясь участником заочных радиовыставок. Его конструкция — всеволновая радиола на постоянном токе — получила пятую премию на 5-й заочной радиовыставке.

ИСТОРИЯ СУПЕРА



А. К.

Несколько лет назад в эпоху «просперити» один из массовых американских журналов предложил своим читателям анкету, в которой спрашивал: «Что Вы считаете наиболее необходимым для жизни?». Большинство читателей ответило списком, в котором первые четыре места заняли: автомобиль Форда, радиоприемник, президент Рузвельт и резина для жвачки.

Несомненно, что в настоящий момент список наиболее важного для жизни выглядел бы иначе. Однако бесспорно, что радиоприемник прочно вошел в быт не только в Америке, но сделался одним из необходимейших предметов жизненного обихода народов всех стран.

Для этого приемной аппаратуре нужно было проделать большой и сложный путь технической эволюции.

До войны 1914 г. наиболее распространенным являлся приемник с электролитическим или же кристаллическим детектором, хотя уже в это время был известен ламповый приемник. Конструкция приемников того времени была мало похожа на современные.

За время войны 1914—1918 гг. была предложена схема регенератора и супергетеродина. Начиная примерно с этого времени, супергетеродин начал постепенно вытеснять все другие схемы.

Каковы же основные этапы развития супергетеродинной схемы?

Обычно принято считать Армстронга создателем супергетеродинного метода приема. Это верно в том смысле, что Армстронг первый осуществил супергетеродинный приемник и обследовал его преимущества. Что же касается принципа супергетеродинирования, то он был известен до Армстронга. Метод приема, основанный на гетеродинировании колебаний, был предложен американским инженером Фессенденом. Первый патент был выдан Фессендену 28 сентября 1901 г., т. е. спустя всего 6 лет со времени замечательных опытов русского ученого А. С. Попова, осуществившего первую радиосвязь в 1895 г.

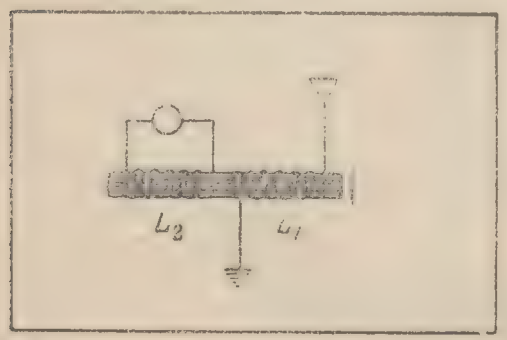


Рис. 1

Фессенден предложил использовать биения для приема радиотелеграфных сигналов, причем в первом патенте местный генератор отсутствовал, и его роль выполняла вторая передающая станция, колебания которой принимались на особую антенну.

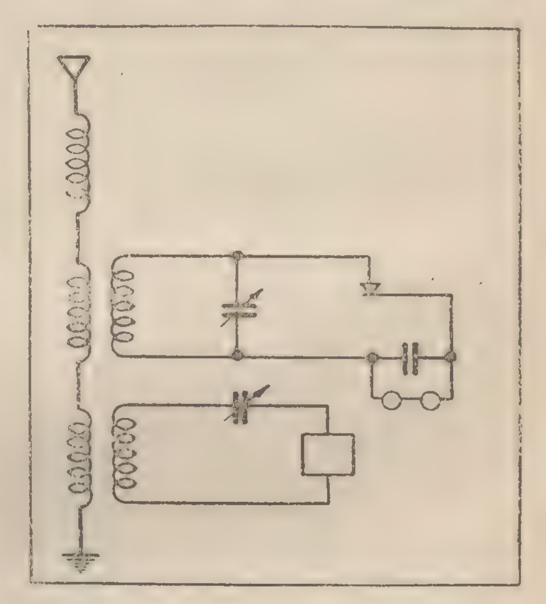


Рис. 2

Во втором патенте Фессендена используется местный генератор. Принципиальная схема приемника показана на рис. 1. Приемник этот был чрезвычайно прост. На общий железный сердечник намотаны две катушки L_1 и L_2. Частота местного генератора подбирается таким образом, чтобы разница между нею и частотой принимаемых колебаний лежала в спектре звуковых частот. Колебания воздействовали на детектирующий телефон, в результате чего при приеме телеграфных сигналов прослушивались звуковые биения.

Местный генератор, который используется в этой схеме, Фессенден назвал гетеродином от греческих слов Heteras (внешний) и dynamis (сила). Чувствительность гетеродинного приемника Фессендена была очень невелика. Дальнейшее усовершенствование гетеродинного приема привело к созданию более совершенных схем. На рис. 2 показана схема приемника, которая использовалась в 1913 г. для связи береговой радиостанции с военным судном на расстояниях до 9600 km.

В те времена ламповые генераторы были еще неизвестны. Поэтому в качестве гетеродина использовался высокочастотный альтернатор.

В 1913 г. произошло событие, значительно расширившее область применения электронных ламп, которые до этого времени использовались лишь в качестве детекторов и усилителей. Немецкие ученые А. Мейснер и Г. Арко изобрели ламповый генератор. Почти одновременно, хотя и несколько позже, аналогичная схема генератора была предложена А. Лэнгмюром, работавшим в Америке. Ламповый генератор дал возможность значительно упростить гетеродинный прием.

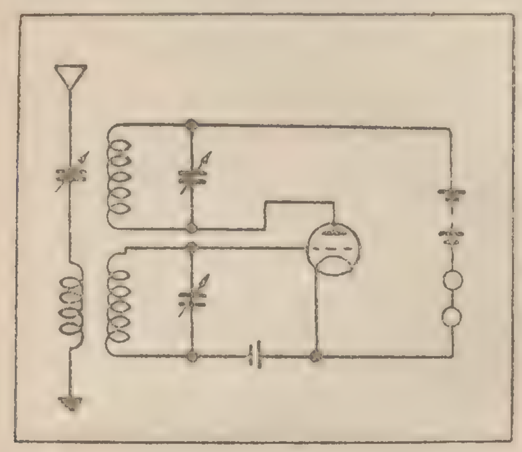


Рис. 3

В конце 1913 г. Х. Раунд изобрел автодинный приемник (рис. 3).

В автодине Раунда лампа одновременно используется как детектор и как местный гетеродин.

Мировая война 1914—1918 гг. дала мощный толчок к разработке приемных устройств, обладающих большой чувствительностью и избирательностью. Основная трудность заключалась в том, что благодаря применению трехэлектродных ламп не удавалось получить устойчивой работы на волнах короче примерно 600 m.

Благодаря этому на коротких волнах нельзя было использовать ламповые усилители высокой частоты и получить достаточную чувствительность. В этих условиях использование супергетеродинного принципа приема представляло существенный интерес.

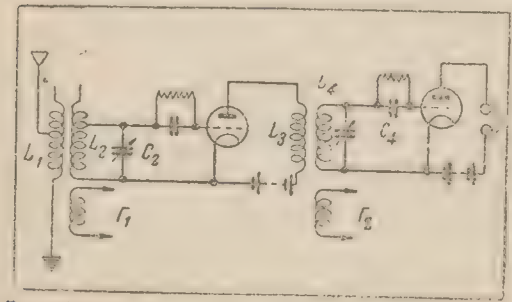


Рис. 4

Первая супергетеродинная схема была предложена французским инженером Люсьеном Леви, которому 4 августа 1917 г. был выдан патент на предложенный им метод приема.

Хотя Леви ошибочно предполагал, что разработанный им приемник дает возможность полностью избавиться от атмосферных помех и от помех со стороны других станций, однако предложенная им схема содержит основные элементы нормального супергетеродина. Схема Леви, рассчитанная на прием радиотелеграфа, показана на рис. 4. Контур L_2C_2 настроен на частоту приходящих сигналов; к катушке L_2 подводятся колебания от 1-го гетеродина. Первая лампа является сеточным детектором, на который воздействуют приходящие колебания и колебания от 1-го гетеродина. Полученные в результате детектирования колебания разностной частоты выделяются на контуре L_4C_4. К катушке L_4 подводятся колебания от 2-го гетеродина. Вторая лампа также используется в качестве сеточного детектора, в результате работы которого получаются сигналы звуковой частоты, воздействующие на телефон.

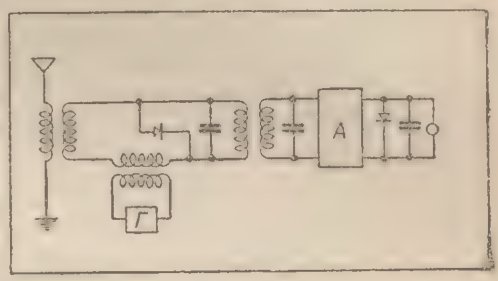


Рис. 5

Таким образом в схеме Леви мы имеем почти все основные элементы супергетеродинного приемника. Правда, в ней отсутствует усилитель промежуточной частоты.

Следующий шаг в области развития супергетеродинной схемы связан с именем В. Шоттки, работником лаборатории фирмы Сименс. Описание супергетеродинного приемника было дано Шоттки в феврале и марте 1918 г. Патентная заявка, сделанная фирмой Сименс, относится к 18 июня 1918 г. Схема, описанная в этом патенте, показана на рис. 5.

Отличие от приемника Леви заключается в наличии усилителя промежуточной частоты *А*. В описании указывается, что применение данной схемы дает возможность получить приемник с большой чувствительностью и избирательностью. Шоттки не удалось практически осуществить свою идею, и его работа оставалась неиспользованной до тех пор, пока другие обстоятельства не пробудили интереса к супергетеродинной схеме.

Армстронг, майор американского экспедиционного корпуса, отделенный от Шоттки линией фронта и потому работавший заведомо независимо от последнего, в том же 1918 г. предложил схему, аналогичную схеме Шоттки (рис. 6). Патент Армстронга относится к 30 де-

кабря 1918 г. В своем патенте Армстронг указывает на возможность многократного преобразования частоты. Он не ограничился разработкой одной принципиальной стороны вопроса, а построил супергетеродинный приемник и испытал его. Супергетеродин Армстронга представлял собой восьмиламповую установку, включающую в себя первый детектор, гетеродин, три каскада усиления промежуточной частоты, второй детектор и два низкочастотных каскада.

Таким образом, подводя некоторые итоги, можно сказать, что хотя заслуги Армстронга в области изобретения супергетеродина весьма значительны, все же следует иметь в виду, что за шесть месяцев до него аналогичная схема была предложена Шоттки. Основные элементы супергетеродинного приемника были разработаны Леви почти за два года до Армстронга. Что же касается метода гетеродинирования колебаний, то этот метод известен еще с 1901 г.

Ознакомившись в общих чертах с историей изобретения супергетеродина, посмотрим, каким образом шло развитие приемной аппаратуры в послевоенные годы.

До 1921 г. о практическом использовании супергетеродинных приемников почти ничего не было слышно. В декабре 1921 г. один из английских радиолюбителей П. Годлей принял передачу через Атлантический океан нескольких американских любительских станций. Этот факт в те времена произвел сенсацию. Годлей использовал супергетеродинный приемник с пятью (!) каскадами промежуточной частоты, работавшими на частоте 100 kHz. Начиная примерно с этого времени, супергетеродины начали вызывать интерес в радиолюбительских кругах, главным образом вследствие большой своей чувствительности. Сравнительно широкое применение супергетеродинов началось с начала радиовещания. Однако первые опыты использования новой схемы встретились с рядом серьезных трудностей.

Супергетеродины были громоздки, сложны и дороги. Большое число ламп в приемнике создавало большие осложнения в питании, так как в то время использовались лампы непосредственного накала с током накала порядка 0,75—1 А, поэтому эксплоатация приемников была связана с применением аккумуляторов большой мощности.

Отрицательное отношение со стороны радиолюбителей и радиослушателей вызвано

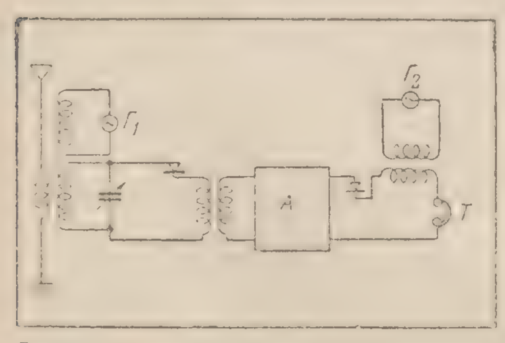


Рис. 6

также значительным несовершенством первых супергетеродинов. Настройка приемников была сильно осложнена взаимным влиянием контура в. ч. и контура гетеродина. Отсутствие высокочастотной части в приемнике при использовании низкой промежуточной частоты (обычно 40—50 kHz) приводило к тому, что, несмотря на большую избирательность, прием часто сопровождался свистами. Проникновение колебаний гетеродина в антенну создавало помехи окружающим приемникам.

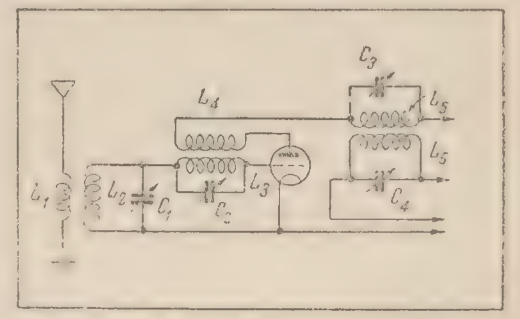


Рис. 7

Все это приводило к тому, что, несмотря на ряд положительных качеств супергетеродинов, с ними успешно конкурировали нейтродинные приемники, появившиеся около 1924 г.

В нейтродинах использовались те же трехэлектродные лампы, однако паразитные связи через емкость сетка — анод устранялись за счет использования нейтродинных конденсаторов.

В этот период основные усилия конструкторов приемников были сосредоточены на разработке схем, в которых с одной стороны устранено взаимное влияние гетеродинного контура и контура в. ч., а с другой — функции преобразователя и первого гетеродина осуществляются одной лампой. Наличие отдельной гетеродинной лампы, не принимающей непосредственного участия в работе усилительного тракта, считалось в те времена крупным недостатком супергетеродина.

Весьма популярной была схема Гука, появившаяся в 1923 г., в которой использовалась вторая гармоника (рис. 7). В этой схеме контур L_2C_1 настроен на частоту приходящих сигналов. Первая лампа одновременно работает преобразователем и гетеродином. Частота колебаний гетеродина определяется контуром L_3C_2. Для получения биений промежуточной частоты используется вторая гармоника гетеродина, которая совместно с приходящими колебаниями создает после детектирования промежуточную частоту. Контуры C_3L_5 и C_4L_6 настроены на промежуточную частоту. Так как разность частот между настройками контура гетеродина L_3C_2 и контура, настроенного на сигнал L_2C_1, значительна, то их взаимное влияние при настройке значительно ослаблено. Излучение гетеродина в антенну также проявляет себя меньше, чем в других схемах.

Применялись также мостиковые схемы вро-

де тропадина (рис. 8), рефлексные схемы и т. д.

По мере увеличения числа радиовещательных станций требования к избирательности приемника возрастали. Супергетеродинные приемники начали вызывать все больший интерес и находили все более широкое распространение среди радиолюбителей и радиослушателей. Особенно усилились позиции супергетеродинов около 1926 г., когда была изобретена двухсеточная лампа, упрощавшая и улучшавшая работу первого преобразователя. Среди советских радиолюбителей также чрезвычайной популярностью пользовались схемы, в которых использовалась знаменитая «микро ДС» завода «Светлана».

Однако уже в 1927 г. в связи с изобретением ламп с экранной сеткой произошла временная задержка в распространении супергетеродинной схемы. Экранированные лампы дали возможность получить даже на коротких волнах значительное усиление, не прибегая к применению нейтродинной схемы, требовавшей тщательного выполнения конструкции и очень точной заводской регулировки приемника.

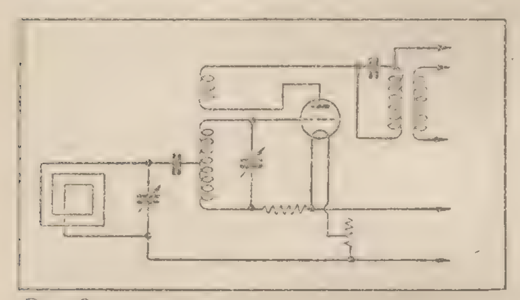


Рис. 8

Правда, в весьма скором времени супергетеродин снова занял первенствующее положение и сохранил его до наших дней.

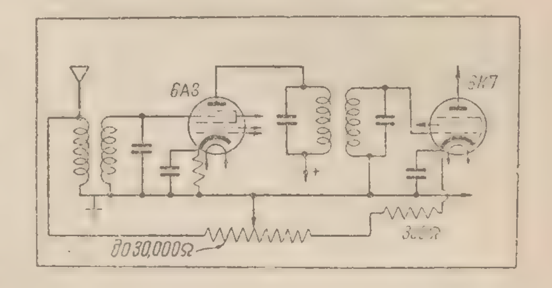
Дальнейшее усовершенствование супергетеродинной схемы шло по линии упрощения обслуживания (одноручечное управление), повышения избирательности и качества воспроизведения (полосовые фильтры) и введения ряда автоматических регулировок. Большое внимание уделялось улучшению конструкции и внешнего вида установки, а также качеству звука.



Регулировка громкости в малоламповом супере

В супергетеродинах с сеточным детектором, не имеющих АРГ, нет смысла устраивать регулятор громкости на низкой частоте, так как это не спасет детектор от перегрузки при приеме местных станций. Возникающие при перегрузке искажения сильно испортят качество звучания.

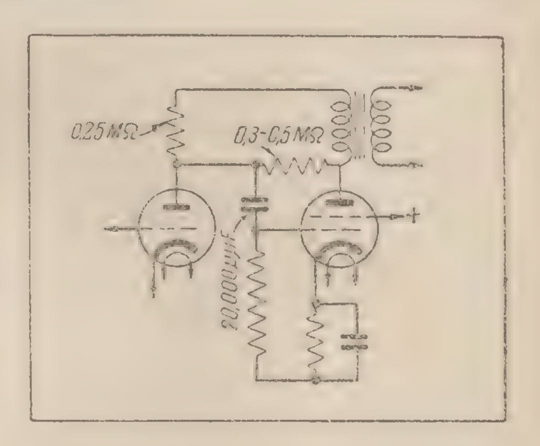
Если супер имеет каскад усиления промежуточной частоты на лампе варимю (6К7, 6Л7), можно собрать регулятор громкости по такой же схеме, которая применяется в приемниках прямого усиления.



При перемещении движка потенциометра влево происходит одновременно и шунтирование антенного контура и увеличение смещения на сетке лампы промежуточной частоты. Схема допускает очень большой диапазон регулировки.

Схема негативной обратной связи

Почти все схемы негативной обратной связи по низкой частоте, опубликованные до сих пор, довольно сложны. Эксперименты с крайне простой схемой (см. рис.) дали хорошие результаты.



Работа обратной связи заключается в подаче звуковой частоты с анода выходной лампы 6Л6 через сопротивление на анод предварительного усилителя, а оттуда через переходной конденсатор на сетку выходной лампы.

Для того чтобы оставить режим предоконечного каскада неизменным, надо несколько увеличить анодное сопротивление поскольку его шунтирует цепь: выходной трансформатор — сопротивление 0,3—0,5 MΩ.

М. Штейнер



„Пионер"

А. Клейн

Пятиламповый всеволновый супер «Пионер» с питанием от сети переменного тока выпускается радиозаводом им. Молотова (Минск). Разработан приемник конструкторской группой завода под руководством старшего конструктора П. А. Шулькина.

Приемник имеет 3 диапазона: 1) 2000—700 m (150—400 kHz); 2) 580—200 m (520—1500 kHz); 3) 50—15 m (6—20 MHz). Он работает на следующих лампах: 6А8 (гетеродин и первый детектор), 6К7 (усилитель промежуточной частоты), 6Г7 (второй детектор, АРГ и предварительный усилитель низкой частоты), 6Ф6 (оконечный мощный усилитель) и 5Ц4С (кенотрон).

На передней стенке приемника расположены ручки управления: левая ручка — выключатель питания и регулятор громкости; правая — сдвоенная: большая ручка — настройки и малая — переключатель диапазонов.

На задней стенке шасси расположены: включатель адаптера и гнезда для включения дополнительного громкоговорителя, адаптера, антенны и земли.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЕМНИКА

Промежуточная частота в приемнике равна 468 kHz. Выходная мощность при клирфакторе, не превышающем 10% (на частоте 400 Hz), равна 2 W.

Чувствительность приемника при выходной мощности 0,5 W на диапазонах длинных и средних волн равна в среднем 50 μV.

Ослабление сигнала зеркального канала на диапазонах средних и длинных волн не менее 40 db.

Низкочастотная часть приемника обеспечивает прохождение звуковых частот в пределах 50—6000 Hz при частотной неравномерности, не превышающей 12 db.

АРГ при изменении напряжения на входе приемника в 100 раз обеспечивает изменение выходного напряжения не более как в 4 раза.

Напряжение фона пульсации на выходе приемника около 0,5 V.

Мощность, потребляемая приемником от сети, не превышает 70 W.

Приемник нормально работает при отклонении от напряжения питающей сети на ±10%.

СХЕМА

Принципиальная схема приемника «Пионер» приведена на рис. 1.

Входное устройство состоит из трансформаторов высокой частоты с настроенными вторичными обмотками, отдельными для каждого поддиапазона. Собственная частота первичных обмоток трансформаторов выбрана ниже самой низкой принимаемой частоты каждого поддиапазона.

Конструктивно катушки L_2, L_4 и L_5 расположены на общем каркасе из пластмассы (рис. 2), а катушки L_1 и L_3 — на отдельном каркасе (рис. 3а).

Входной контур и фильтры промежуточной частоты тщательно заэкранированы алюминиевыми экранами четырехугольной формы с закругленными углами. Для доступа к триммерам и феррокартовым сердечникам экраны имеют специальные отверстия.

Катушки гетеродина L_6, L_7, L_9 и L_{10} намотаны на общем каркасе (рис. 4), а катушки L_8 и L_{11} — на другом каркасе (рис. 3б).

Катушки гетеродина длинных и средних волн вынесены под шасси. Катушки эти намотаны на каркасы из пластмассы, внутри которых по имеющейся резьбе передвигается феррокартовый сердечник, также имеющий резьбу.

Каркасы с катушками, триммеры и слюдяные конденсаторы C_7 и C_{10} укреплены на гетинаксовой пластине, устанавливаемой на кронштейне под шасси. Гетеродинные катушки не имеют экранов, но благодаря рациональному размещению катушек и тщательной экранировке входного контура взаимного влияния не наблюдается.

Трансформаторы промежуточной частоты по своей конструкции отличаются от трансформаторов, применявшихся в промышленной радиоаппаратуре.

Катушки трансформаторов промежуточной

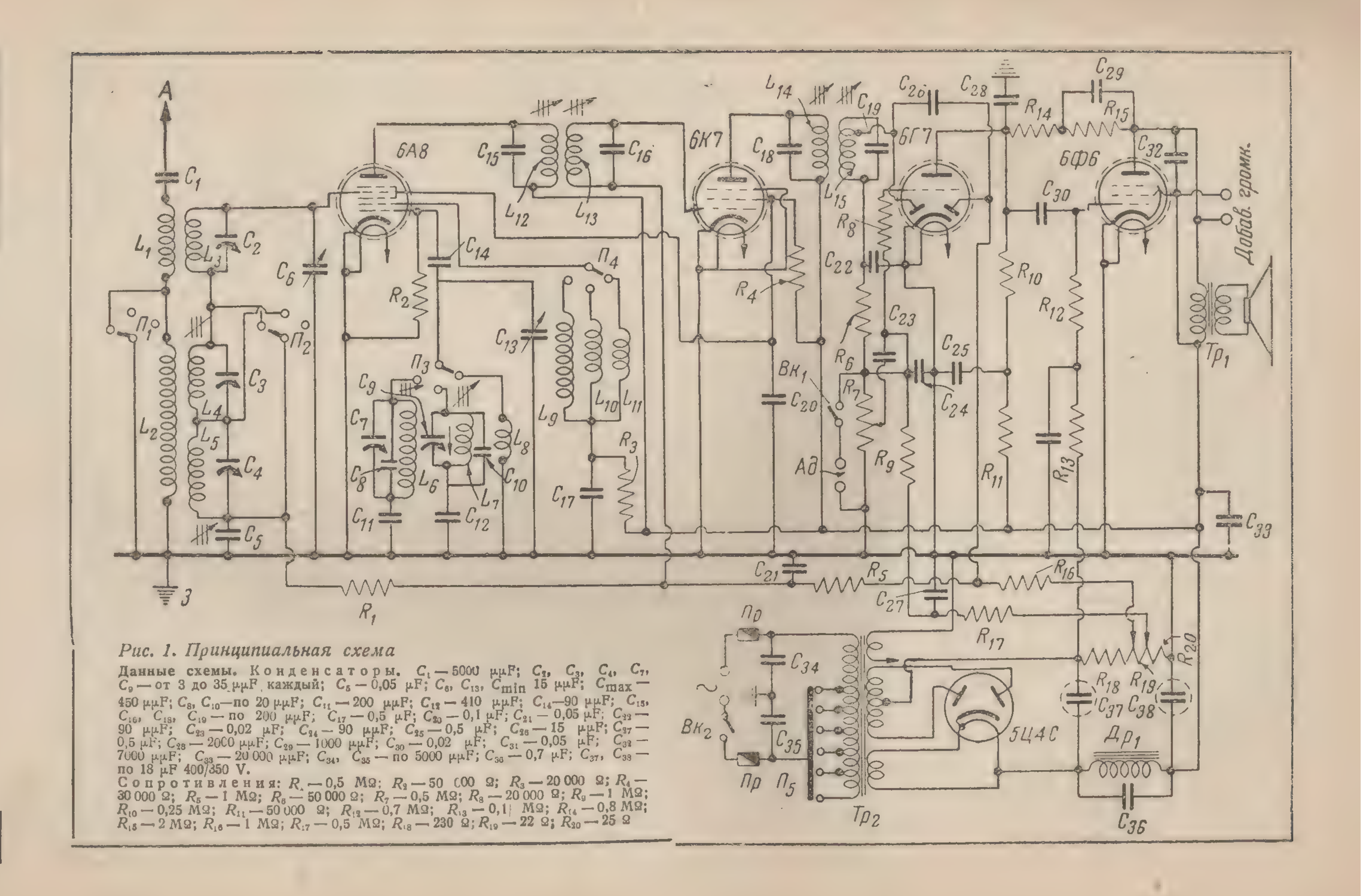


Рис. 1. Принципиальная схема

Данные схемы. Конденсаторы. C_1 — 5000 μμF; C_2, C_3, C_4, C_7, C_9 — от 3 до 35 μμF каждый; C_5 — 0,05 μF; C_6, C_{13}, C_{min} 15 μμF; C_{max} — 450 μμF; C_8, C_{10} — по 20 μμF; C_{11} — 200 μμF; C_{12} — 410 μμF; C_{14} — 90 μμF; C_{15}, C_{16}, C_{18}, C_{19} — по 200 μμF; C_{17} — 0,5 μF; C_{20} — 0,1 μF; C_{21} — 0,05 μF; C_{22} — 90 μμF; C_{23} — 0,02 μF; C_{24} — 90 μμF; C_{25} — 0,5 μF; C_{26} — 15 μμF; C_{27} — 0,5 μF; C_{28} — 2000 μμF; C_{29} — 1000 μμF; C_{30} — 0,02 μF; C_{31} — 0,05 μF; C_{32} — 7000 μμF; C_{33} — 20 000 μμF; C_{34}, C_{35} — по 5000 μμF; C_{36} — 0,7 μF; C_{37}, C_{38} — по 18 μF 400/350 V.

Сопротивления: R_1 — 0,5 MΩ; R_2 — 50 000 Ω; R_3 — 20 000 Ω; R_4 — 30 000 Ω; R_5 — 1 MΩ; R_6 — 50 000 Ω; R_7 — 0,5 MΩ; R_8 — 20 000 Ω; R_9 — 1 MΩ; R_{10} — 0,25 MΩ; R_{11} — 50 000 Ω; R_{12} — 0,7 MΩ; R_{13} — 0,1 MΩ; R_{14} — 0,8 MΩ; R_{15} — 2 MΩ; R_{16} — 1 MΩ; R_{17} — 0,5 MΩ; R_{18} — 230 Ω; R_{19} — 22 Ω; R_{20} — 25 Ω

частоты (как первого, так и второго) расположены перпендикулярно по отношению друг к другу (рис. 5). Такое расположение катушек позволило при минимальных расстояниях получить оптимальную связь между контурами фильтров.

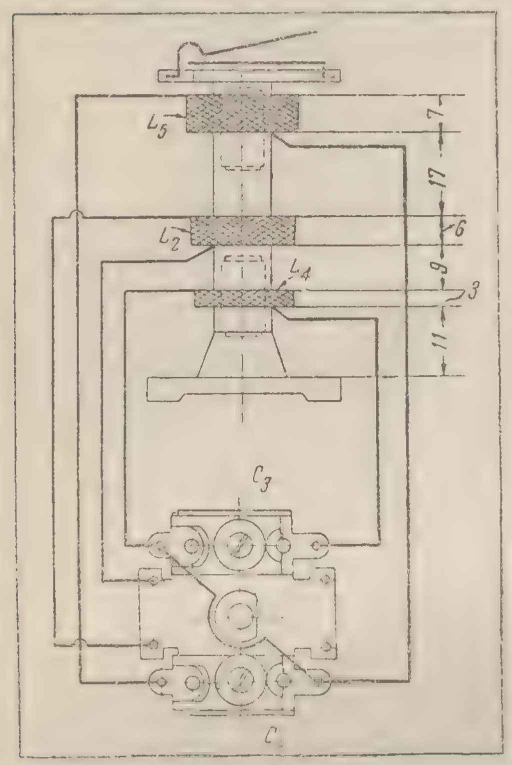


Рис. 2. Катушки входного контура длинных и средних волн. L_2 — 500 витков ПЭ 0,1; L_5 — 353 витка ПЭ 0,14; L_4 — 93 витка литцендрат 20 × 0,05 ПЭШО

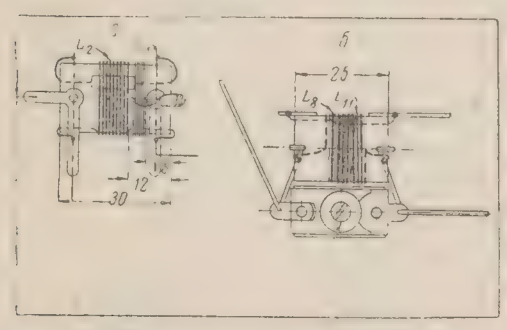


Рис. 3а Рис. 3б

Рис. 3а. Катушки входного контура коротких волн. L_1—6,5 витка ПЭ 0,14; L_3—9 витков ПЭ 0,6

Рис. 3б. Катушки гетеродина коротких волн. L_8—7 витков ПЭ 0,35, L_{11}—5 витков ПЭ 0,14 (между витками L_8)

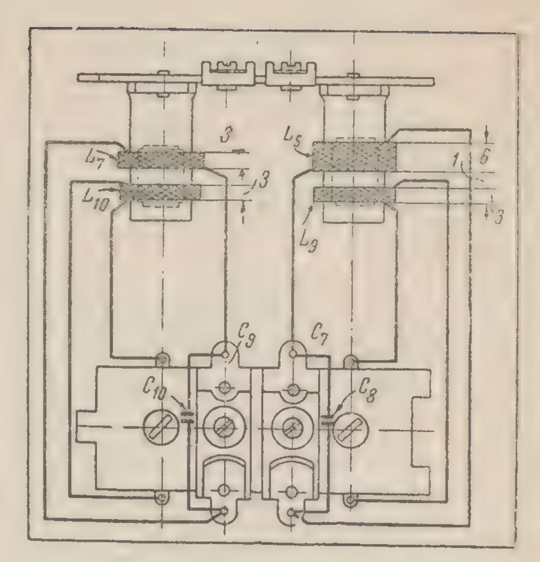


Рис. 4. Катушки гетеродина средних и длинных волн. L_6—130 витков ПЭ 0,2; L_7—61 виток ПЭ 0,25; L_9—77 витков ПЭ 0,14; L_{10}—50 витков ПЭ 0,25

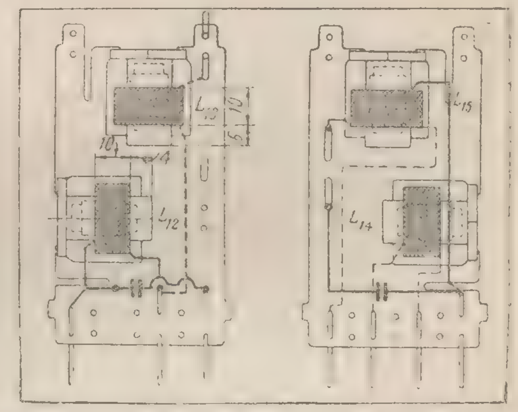


Рис. 5. Трансформаторы промежуточной частоты: L_{12}, L_{13}, L_{14}—по 175 витков ПЭШО 20×0,05 (литцендрат); L_{15}—130+45 витков из такого же провода

Настройка контуров промежуточной частоты производится при помощи феррокартовых сердечников.

Схема и работа АРГ, примененного в приемнике «Пионер», ничем не отличается от схемы, примененной в приемнике «КИМ» (см. № 4 «РФ» за 1941 г.).

Нагрузкой оконечной лампы является выходной трансформатор, во вторичную обмотку которого включен электродинамический громкоговоритель с постоянным магнитом. Параллельно первичной обмотке трансформатора подключен конденсатор C_{32}, срезающий наиболее высокие частоты.

Негативная обратная связь подается с анода 6Ф6 на анод лампы 6Г7 за счет сопротивлений R_{14}, R_{15} и конденсатора C_{29}.

Переход на воспроизведение граммзаписи осуществляется при помощи включателя $Вк_1$, подключающего гнезда адаптера к потенциометру, с которого снимается напряжение звуковой частоты и через переходной конденсатор C_{23} подается на сетку 6Г7.

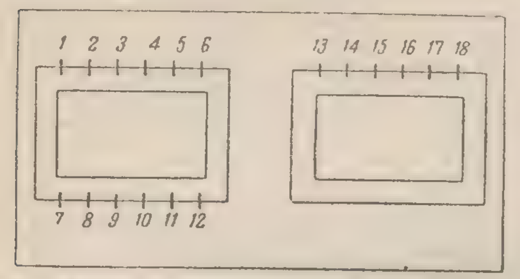


Рис. 6. Выводы силового трансформатора

Напряжение	Провод	Колич. витков	Выводы
0—110 V	ПЭ 0,3	500	*6—7*
110—120 V	ПЭ 0,3	49	*7—8*
120—135 V	ПЭ 0,3	74	*8—9*
135—150 V	ПЭ 0,2	74	*9—10*
150—220 V	ПЭ 0,2	350	*10—11*
220—240 V	ПЭ 0,2	75	*11—12*
Повышающая 1400 витков × 2 ПЭ 0,12, выводы *13—4—4—16*			
Накал кенотрона 28 витков ПЭ 0,8, выводы *2—17*			
Накал ламп 35 витков ПЭ 0,8, выводы *1—18*			

Следует отметить отличную от других наших фабричных трансформаторов намотку сетевой обмотки силового трансформатора. Она выполнена в виде секционированной обмотки с отводами на 110, 120, 135, 150, 220 и 240 V (рис. 6). Переключатель сетевой обмотки выполнен в виде ручки из пластмассы с выгравированными на ней цифрами напряжения. Переключения производятся поворотом рукоятки на соответствующее деление. Переключатель вместе с держателями предохранителей размещен на гетинаксовой панельке, прикрепленной к трансформатору.

В приемнике «Пионер» применены такие же шкала и верньер, как и в приемнике «КИМ» (№ 4 «РФ», 1941 г.).

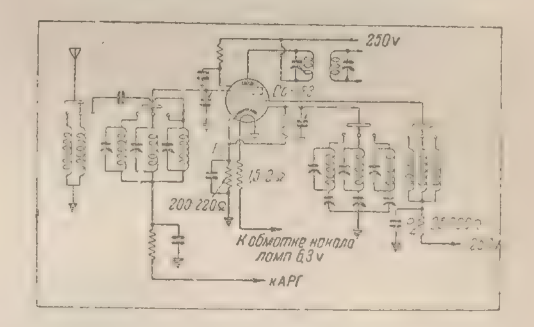
Чтобы не вынимать приемника из ящика при мелком и среднем ремонте, в дне его сделано отверстие, закрываемое фанерным листом, который прикрепляется к дну ящика четырьмя шурупами.



Суперы РФ-XV и ЛС-6 с лампой СО-183

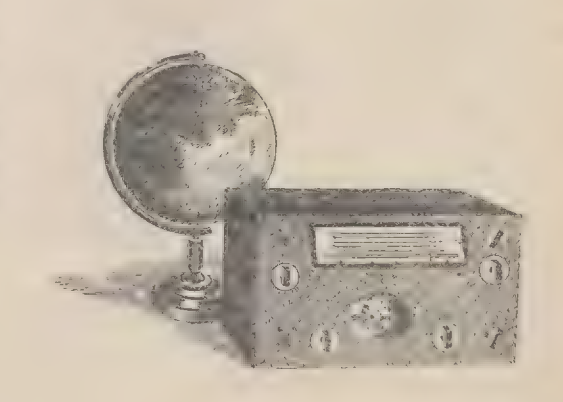
Неплохие результаты получаются при замене лампы 6А8 лампой СО-183. В этом случае вместо панели для металлической лампы вставляется семиштырьковая панель, а в цепь накала вводится небольшое сопротивление для погашения излишка накального напряжения. Этим и ограничивается вся замена.

Для получения лучших результатов необходимо поставить лампу СО-183 в наиболее благоприятный режим. Это достигается уменьшением сопротивления автоматического смещения R_2 (см. рисунок) до 200—220 Ω вместо 300 Ω, требуемых для 6А8. Кроме того, полезно снизить напряжение на анодной сетке гетеродина до 150—180 V. Для этого сопротивление R_4 нужно увеличить до 25 000—30 000 Ω.



Так как лампа СО-183 имеет напряжение накала 4 V, а лампы металлической серии — 6,3 V, то, как указано выше, излишек в 2,3 V необходимо погасить, включив для этой цели в цепь накала лампы СО-183 сопротивление в 1,5—2 Ω. Сопротивление можно намотать из никелина 0,3—0,5 mm. Все остальные детали в схеме остаются без изменений.

Б. Белогуров



Налаживание супера с помощью гетеродина

Н. Борисов
Лаборатория журнала „Радиофронт"

Настроить супергетеродин можно при помощи гетеродина для налаживания приемника и универсального измерительного прибора.

Приборы такого типа описывались на страницах нашего журнала (см. № 19 «РФ» за 1940 г.). Налаживание супера с этими приборами и описывается в настоящей статье.

Налаживание приемника должно производиться в определенной последовательности.

Мы не будем останавливаться на налаживании каскадов низкой частоты: оно ничем не отличается от налаживания каскадов низкой частоты в приемниках прямого усиления. Отметим только, что при налаживании этих каскадов можно воспользоваться модуляторной частью гетеродина. Для этого колебания низкой частоты подаются с гетеродина на вход усилителя приемника. На выход усилителя (к выводам от звуковой катушки динамика) нужно будет включить купроксный вольтметр универсального прибора — клеммы K_1 и K_2 и переключатель пределов измерений на положении 7 («РФ» № 19 за 1940 г., стр. 40). Схема всех необходимых соединений показана на рис. 1.

Величина напряжения на звуковой катушке динамика зависит от типа выходной лампы приемника и от сопротивления самой катушки. Оно может колебаться от 0,5 V (СО-122 и 10-омная катушка) до 1—2 V (СО-187, 6Ф6 и 1,5-омная катушка). При лампе 6Л6 напряжение на звуковой катушке динамика может достигать 3—5 V.

После налаживания низкой частоты купроксный вольтметр не отсоединяется. Он будет служить индикатором во время всех остальных процессов настройки приемника.

Настройка контуров высокой частоты начинается с подстройки трансформаторов промежуточной частоты.

Провод, присоединенный ранее к низкочастотной клемме *Зв* гетеродина, переносится на высокочастотную клемму *А*.

Нужно стараться, чтобы провода, идущие от гетеродина к приемнику и от приемника к вольтметру, были возможно короче и расположены возможно дальше друг от друга, иначе может возникнуть паразитная генерация.

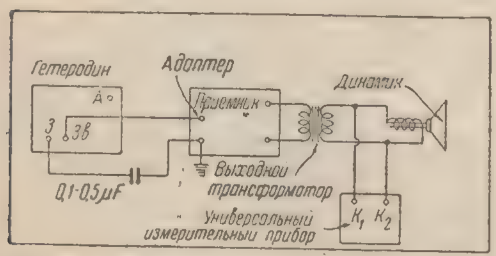


Рис. 1

На все время налаживания земля от приемника должна быть отсоединена или же провод, идущий от клеммы *З* гетеродина к приемнику, должен быть присоединен через конденсатор в 0,1—0,5 μF.

Провод от клеммы *А* гетеродина присоединяем к управляющей сетке лампы 6К7 усилителя промежуточной частоты (точка *В*, рис. 2). Настраиваем гетеродин на выбранную нами промежуточную частоту, равную чаще всего 460 kHz.

Изменяя положение магнетита или расстояние между пластинами подстроечного конденсатора в обмотке *II* трансформатора промежуточной частоты $Тр_2$, добиваемся максимального отклонения стрелки прибора. Если во время настройки стрелка прибора выйдет за шкалу, то следует уменьшить напряжение, снимаемое с гетеродина. Настроив второй контур, аналогичным способом производим настройку первого контура (*I*).

Настройку трансформаторов промежуточной частоты нужно стараться производить при наименьших напряжениях, снимаемых с гетеродина для получения более точной настройки. Для настройки трансформатора $Тр_1$ провод от клеммы *А* гетеродина переносим на управляющую сетку первого детектора в точку *Б*. Настройка этого трансформатора ничем не отличается от только что описанной настройки второго трансформатора.

Если в приемнике имеются два каскада усиления промежуточной частоты, то сначала настраивается третий трансформатор промежуточной частоты, затем второй и, наконец, первый (считая от анода смесительной лампы).

При отсутствии купроксного вольтметра индикатором настройки можно использовать лампу 6Е5 («магический глаз»). О точности настройки судят по наибольшему схождению секторов светящегося экрана лампы. В крайнем случае можно настройку вести на слух по достижению наибольшей громкости звука модулированного гетеродина.

Во время настройки может возникнуть паразитная генерация в каскаде или каскадах усиления промежуточной частоты. Ее можно обнаружить на слух (появление в динамике свистов) и резкими колебаниями стрелки прибора. С генерацией борются общеизвестными методами — установлением правильного режима ламп, включением развязывающих цепей и производством рационального монтажа и применением экранировки.

Одним из действительных методов борьбы с генерацией является экранировка всех цепей второго детектора от каскадов предыдущих ламп: смесителя и усиления промежуточной частоты.

После того как генерация будет устранена, нужно снова произвести подстройку трансфор-

маторов промежуточной частоты на выбранную промежуточную частоту. О возможных затруднениях при настройке трансформаторов промежуточной частоты в резонанс указано в статье «Налаживание супера без гетеродина», поэтому на этом вопросе мы останавливаться не будем.

Когда все трансформаторы промежуточной частоты настроены, магниты или винты подстроечных конденсаторов тщательно и осторожно закрепляются.

Дальше нужно будет установить и подогнать границы диапазонов гетеродина приемника. Начнем с коротковолнового диапазона. Блок переменных конденсаторов приемника ставим на минимальную емкость, после чего с гетеродина подается на вход приемника (антенна — земля) частота, равная 20 MHz. Провод от клеммы *A* гетеродина присоединяется к клемме «*антенна*» приемника (точка *A*) и провод от клеммы *З* к клемме «*земля*» приемника. Надо стараться, чтобы

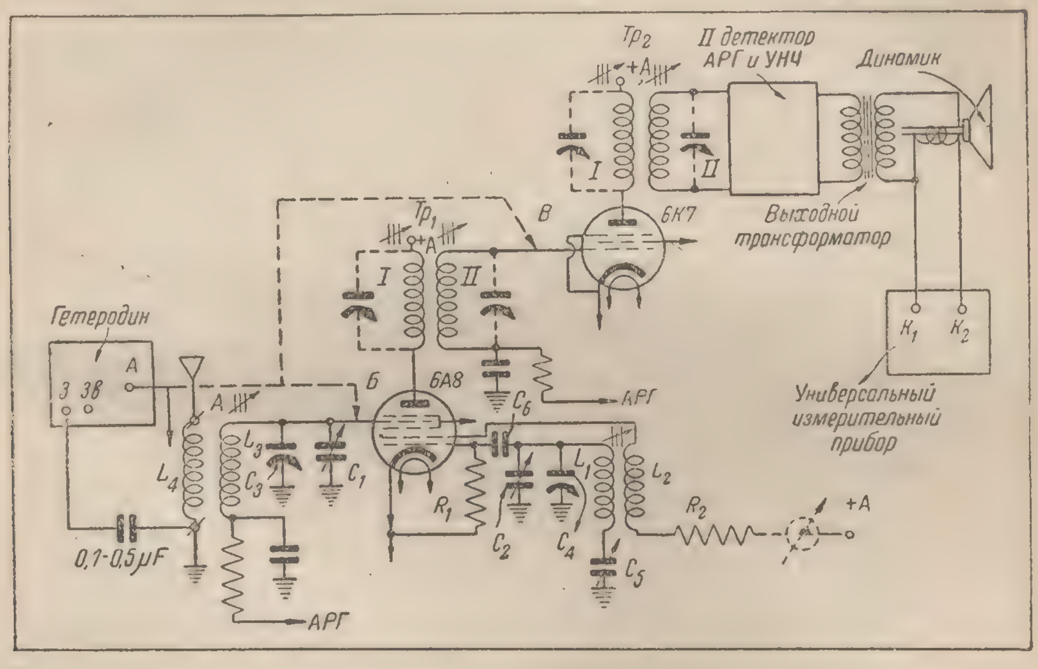


Рис. 2

Переходим к гетеродину супера. Прежде всего нужно убедиться в том, что он генерирует. Для этого разрываем анодную цепь гетеродина в том месте, где она присоединяется к плюсу высокого напряжения приемника, и включаем в разрыв миллиамперметр (клеммы K_3 и K_4 и переключатели $П_1$, $П_2$ и $П_3$ в положении 8).

При генерирующем гетеродине ток должен быть порядка 4—6 mA. При срыве генерации он должен возрасти примерно до 10—12 mA. Изменяя емкость конденсатора C_2 гетеродина, проверяем наличие генерации на всех диапазонах. При замыкании этого конденсатора гетеродин перестает генерировать, и анодный ток его увеличивается; таким образом мы убеждаемся в том, что гетеродин генерирует.

В случае отсутствия генерации следует поменять концы в катушке обратной связи, увеличить связь между сеточной и катушкой обратной связи гетеродина и, наконец, увеличить напряжение на аноде гетеродина. После этого можно попробовать увеличить число витков катушки обратной связи.

При провалах генерации на коротковолновом диапазоне нужно более тщательно подобрать величины конденсатора и сопротивления гридлика (R_1, C_6). Подбор надо вести в сторону уменьшения.

эти провода были возможно короче. Изменением емкости конденсатора C_4 добиваемся максимального отклонения стрелки прибора, включенного параллельно звуковой катушке динамика.

Если изменением емкости этого полупеременного конденсатора не удастся настроить гетеродин приемника на частоту сигнала, то это будет означать, что число витков катушки гетеродина приемника выбрано неверно. Для того чтобы узнать, в какую сторону нужно изменять число витков — в большую или меньшую, — нужно несколько изменить частоту гетеродина и посмотреть, при какой частоте гетеродина стрелка прибора покажет максимальное отклонение (при минимальной емкости конденсаторов). В зависимости от того, как изменится при этом частота гетеродина, нужно смотать или домотать витки у катушки L_1.

Затем блок переменных конденсаторов ставим на максимальную емкость и изменяем частоту гетеродина до тех пор, пока прибор не даст максимального показания.

Частота гетеродина при этом должна быть равна примерно 6 MHz. Если получится большая частота, то нужно будет увеличить число витков в катушке L_1, а если меньшая, то уменьшить. Подогнав таким образом конец

коротковолнового диапазона, еще раз подстраиваем начало диапазона, т. е. ставим конденсаторный блок на минимальную емкость, подаем с гетеродина частоту, равную 20 MHz, и, изменяя емкость конденсатора C_4, добиваемся наибольшего отклонения стрелки прибора.

После этого настраиваем входной контур. Частота гетеродина остается прежней (20 MHz), и блок переменных конденсаторов стоит на минимальной емкости. Изменяя емкость конденсатора C_3, добиваемся максимального отклонения стрелки прибора.

В процессе настройки приемника, особенно на коротковолновом диапазоне, нужно стараться, насколько это возможно, работать при минимальных напряжениях высокочастотного сигнала, снимаемого с гетеродина во избежание ошибок из-за появления большого количества гармоник при сильном сигнале.

Если емкости конденсатора C_3 нехватит, то это будет означать, что катушка входного контура имеет слишком большое количество витков. И, наоборот, если емкость полупеременного конденсатора велика, то нужно увеличить число витков этой катушки. На этом настройку коротковолнового диапазона приемника можно считать законченной.

При настройке средневолнового диапазона (на рис. 2 для простоты показан только один поддиапазон) с гетеродина на вход приемника подается частота в 520 kHz, а конденсаторы C_1, C_2 ставятся на максимальную емкость.

В зависимости от того, снабжены ли катушки этого поддиапазона магнетитами (как в РФ-XV) или же сопрягающий конденсатор сделан полупеременным (как в ЛС-6), производим регулировку магнетитом, помещенным в катушке L_1, или изменяя емкость конденсатора C_5 до получения максимального отклонения стрелки прибора. Если максимального отклонения получено не будет, это означает, что или неверно выбрана емкость сопрягающего конденсатора, или неправильно подобрана индуктивность катушки L_1.

Для того чтобы узнать, в какую сторону нужно произвести изменение величины индуктивности или емкости сопрягающего конденсатора, нужно вращать конденсаторы C_1, C_2 до получения максимального показания прибора. Если емкость конденсаторов уменьшится, то это будет означать, что индуктивность или емкость сопрягающего конденсатора велики и их нужно уменьшить. Уменьшать нужно очень осторожно: сматывая по 2—3 витка и меняя сопрягающий конденсатор, отличающийся по емкости от прежнего на 5—10 μμF. Произведя эту работу, снова подаем с гетеродина высокочастотный сигнал (520 kHz), увеличиваем до максимума емкость конденсаторов C_1 и C_2 и, вращая винты магнетита или сопрягающего полупеременного конденсатора, добиваемся максимального показания прибора.

Начало средневолнового диапазона настраиваем изменением емкости конденсатора C_4.

Частота гетеродина должна быть равна 1600 kHz. Если емкости C_4 нехватит, то нужно параллельно ему присоединить постоянный конденсатор небольшой емкости в 5—10 μμF.

Настроивши начало средневолнового диапазона гетеродина приемника, сразу же подстраиваем входной контур, изменяя емкость конденсатора C_3 (колебания с гетеродина подаются в точку A). Конец средневолнового диапазона входного контура в приемниках типа РФ-XV настраивается изменением индуктивности катушки при помощи магнетита. В суперах типа ЛС-6 изменение индуктивности катушки достигается сматыванием или доматыванием некоторого числа витков.

Большое облегчение при настройке супера даст применение так называемой «магической палочки»; «магическая палочка» (см. «РФ» № 9 за 1939 г.) имеет на одном конце кусочек магнетита, а на другом — кусочек меди или латуни. Они укрепляются в эбонитовой или деревянной трубочке диаметром от 5 до 10 mm. Магнетит увеличивает индуктивность катушки, а медь уменьшает ее. Вводя внутрь катушки по очереди палочку то одним концом, то другим, следим за изменением показаний стрелки прибора. Если магнетит увеличивает отклонение стрелки, то это означает, что индуктивность катушки мала, если же показания уменьшаются, то индуктивность велика. В этом случае введение меди внутрь катушки будет, наоборот, увеличивать показание прибора.

Уменьшение показаний прибора при введении внутрь катушки и магнетита и меди будет означать, что индуктивность катушки взята правильно и сопряжение контуров получено.

Процесс настройки длинноволнового диапазона ничем не отличается от только что описанного процесса настройки средневолнового диапазона. Меняется, конечно, частота высокочастотного сигнала, снимаемого с гетеродина. Для настройки конца длинноволнового диапазона берется частота, равная 150 kHz, а для настройки начала диапазона — 420 kHz.

Если настраиваемый приемник имеет один каскад усиления высокой частоты, то настройка контуров этого каскада производится после того, как установлены диапазоны гетеродина приемника и подстроены контуры в цепи первого детектора. Напряжение с гетеродина подается в этом случае прямо на сеточный контур смесителя.

После того как сопряжение контуров в этой части приемника будет получено, переключаем провода от гетеродина на вход приемника (к клеммам *«антенна»* — *«земля»*) и производим подстройку в начале каждого диапазона при помощи изменения емкости полупеременных конденсаторов, включенных параллельно сеточным катушкам каскада усиления высокой частоты. С гетеродина подаются сигналы с частотами в 20 MHz, 1600 и 420 kHz, соответствующие коротковолновому, средневолновому и длинноволновому диапазонам приемника. Для настройки концов диапазонов на вход приемника подаются соответственно диапазонам частоты в 6 MHz, 520 и 150 kHz.

При настройке приемника с каскадом усиления высокой частоты с трансформаторной связью нужно попробовать поменять величину связи между анодными катушками каскада усиления высокой частоты и сеточными катушками смесителя. Особенно это относится к коротковолновому диапазону. Возможно, что одной индуктивной связи будет недостаточно и придется между этими катушками включить постоянный конденсатор небольшой емкости (порядка 10—20 μμF).



ТРЕХЛАМПОВЫЙ СУПЕР

Н. Борисов

Лаборатория журнала „Радиофронт"

Радиолюбители, освоившие приемники прямого усиления, хотят перейти к более сложным и современным приемникам — супергетеродинам. Однако многих пугают трудности, связанные с налаживанием и настройкой супера.

Для таких радиолюбителей и рассчитана описываемая в настоящей статье конструкция трехлампового супера на лампах стеклянной 4-вольтовой серии.

Это — простой приемник без каскада усиления промежуточной частоты. Для компенсации потери чувствительности из-за отсутствия этого каскада применен сеточный детектор с обратной связью. Данный приемник обладает всеми специфическими преимуществами супера (равномерное усиление и чувствительность на всех диапазонах, повышенная по сравнению с приемником прямого усиления избирательность и т. д.). В то же время в налаживании и настройке он значительно проще обычного супера.

Из недостатков, присущих простым суперам, отметим отсутствие автоматической регулировки громкости (АРГ), которое сказывается, главным образом, на коротковолновом диапазоне. С таким приемником обязательно надо применять хорошую наружную антенну: с комнатной антенной приемник будет работать значительно хуже.

Внешний вид приемника приведен в заголовке статьи, вид на шасси приемника спереди показан на рис. 1.

Принципиальная схема приемника изображена на рис. 2. В первом каскаде преобразователем частоты и первым детектором работает пентагрид СО-183. В качестве второго детектора включен тетрод СО-124. Выходной каскад собран на низкочастотном пентоде СО-187. В выпрямителе применен кенотрон ВО-188.

Приемник перекрывает следующие диапазоны: 15—50 m (20—6 MHz); 200—550 m (1500—545 kHz); 700—2000 m (430—150 kHz).

Новым элементом в этой схеме для любителя, впервые строящего супер, будет первый каскад-преобразователь и первый детектор.

Работа этого каскада подробно была описана в № 1 «РФ» за 1940 г. Остальные каскады приемника аналогичны соответствующим каскадам приемника типа 0-V-1 с питанием от сети. Вся разница в том, что в цепи управляющей сетки детекторной лампы СО-124 включен не настраивающийся контур, а контур с фиксированной настройкой — на частоту порядка 460 kHz, что еще более упрощает регулировку обратной связи и всего каскада в целом.

ДЕТАЛИ

Приемник собран в основном из фабричных деталей. Сдвоенный агрегат переменных конденсаторов взят типа 6Н-1. Вместо него можно применить агрегаты Одесского завода типа КП-6 или КП-2. Последний менее желателен из-за своего довольно невысокого качества. При применении агрегата КП-2 перед укреплением его на шасси приемника с него необходимо удалить полупеременные конденсаторы.

Динамик ДП-37 с выходным трансформатором — также типа 6Н-1. Можно применить и динамик типа ДД-3 с высокоомной катушкой подмагничивания (10 000 Ω). Тогда в фильтре выпрямителя необходимо будет включить вместо катушки подмагничивания динамика (как это показано на схеме) дроссель типа ДС-60 или ДС-75. При включении динамика ДД-3 с низкоомной катушкой подмагничивания (750 Ω) динамик будет работать тихо и плохо из-за недостаточного подмагничивания. Анодный ток приемника слишком мал для подмагничивания такого динамика (45—50 mA вместо требуемых 100—120 mA).

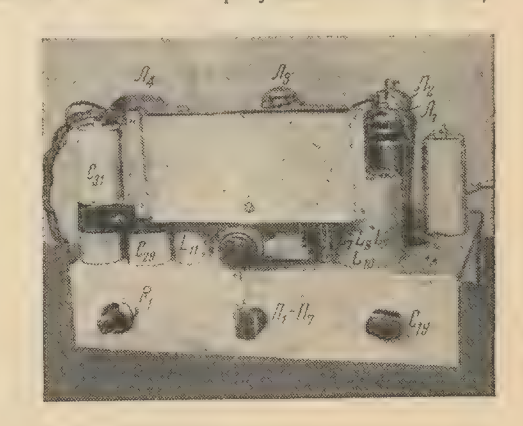


Рис. 1

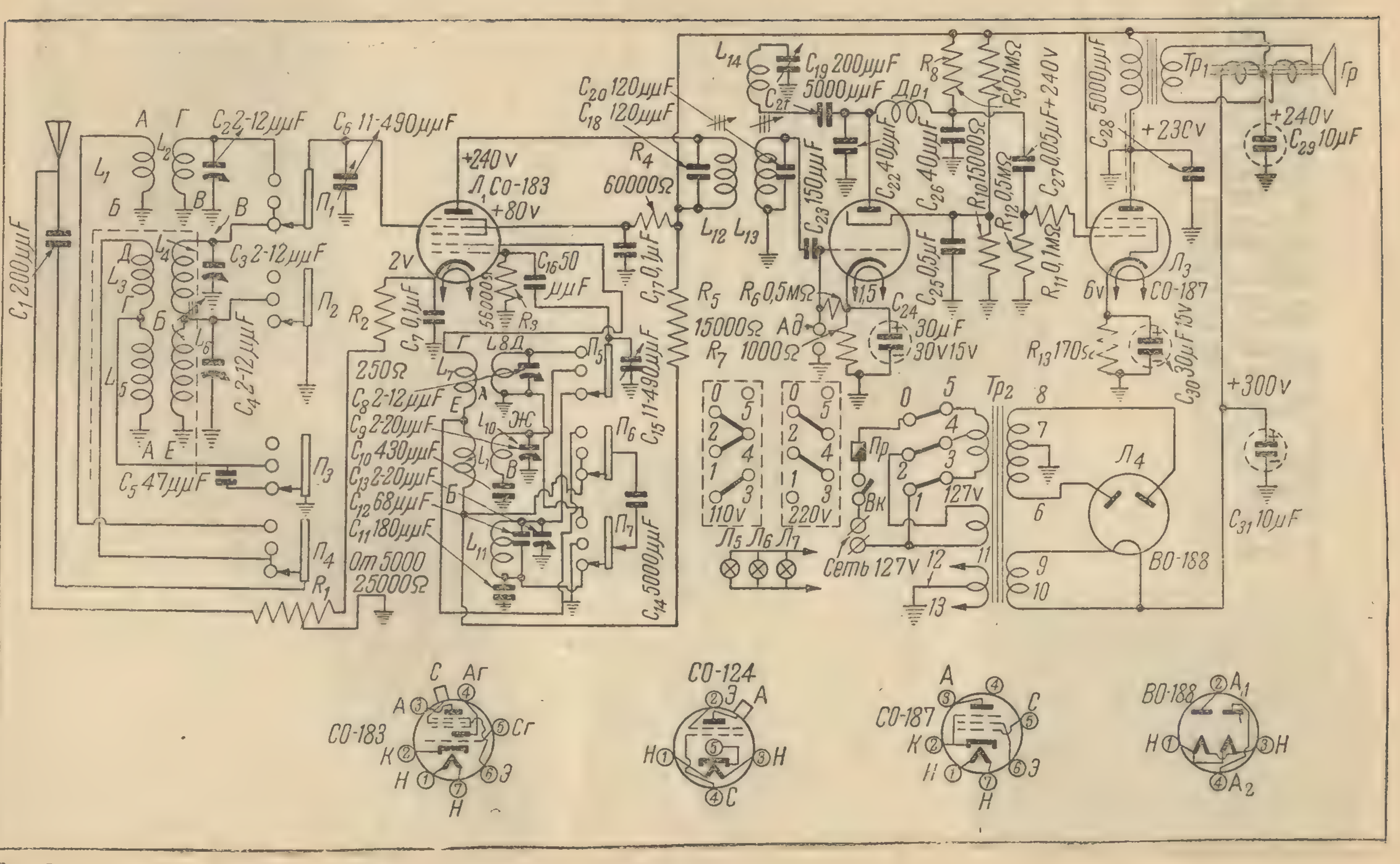

C₁ 200μμF
C₂ 2-12μμF
C₆ 11-490μμF
C₃ 2-12μμF
C₄ 2-12μμF
C₅ 47μμF
+240v
Л₁ СО-183
+80v
2v
R₂
250Ω
C₇ 0,1μF
C₁₆ 50 μμF
R₃
R₄
60000Ω
C₁₇ 0,1μF
C₈ 2-12μμF
C₉ 2-20μμF
C₁₀ 430μμF
C₁₃ 2-20μμF
C₁₂ 68μμF
C₁₁ 180μμF
R₁
От 5000
25000Ω
C₁₅ 11-490μμF
C₁₄ 5000μμF
C₂₀ 120μμF
C₁₈ 120μμF
C₁₉ 200μμF
5000μμF
Др₁
C₂₃ 150μμF
C₂₂ 40μμF
C₂₆ 40μμF
R₅
15000Ω
R₆ 0,5MΩ
Ад
R₇ 1000Ω
C₂₄
30μF
30v15v
C₂₅ 0,5μF
R₁₀ 15000Ω
R₁₂ 0,5MΩ
R₉ 0,1MΩ
C₂₇ 0,05μF+240v
R₁₁ 0,1MΩ
C₂₈ 5000μμF
+230v
Тр₁
Гр
+240v
C₂₉ 10μF
Л₃
6v
СО-187
R₁₃ 170Ω
C₃₀ 30μF 15v
+300v
C₃₁ 10μF
110v
220v
Пр
Вк
Сеть 127V
127v
Тр₂
Л₄
ВО-188
СО-183
СО-124
СО-187
ВО-188

Рис. 2

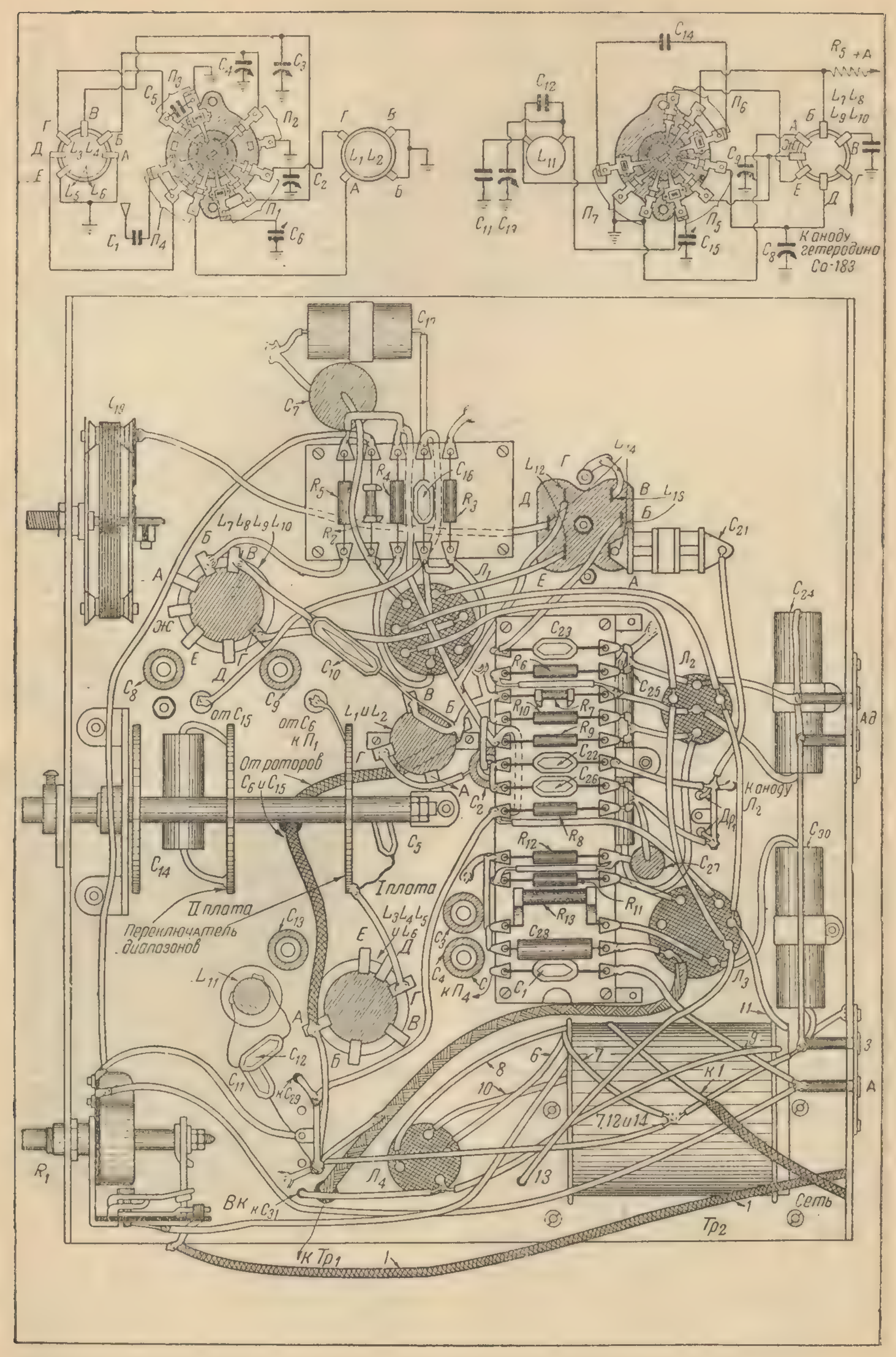


Рис. 3

Выходной трансформатор для динамика ДД-3 берется от приемника МС-539. Можно также применить и выходной трансформатор от приемника 6Н-1.

Переключатель диапазонов — типа 6Н-1 или Одесского завода типа ПД-2; последний перед укреплением на шасси надо тщательно проверить и поджать контактные лепестки.

Электролитические конденсаторы C_{24} и C_{30} — емкостью в 30 μF на рабочее напряжение 15 V. Вместо этих конденсаторов можно применить электролитики любой емкости на указанное рабочее напряжение. В случае применения бумажных конденсаторов C_{24} берется в 1—2 μF; C_{30} — в 2—4 μF. Электролитики C_{29} и C_{31} — емкостью 10 μF каждый. Их можно заменить бумажными конденсаторами: C_{29} — в 4—6 μF и C_{31} — в 2—4 μF.

Дроссель высокой частоты $Др_1$ — Одесского завода.

Конденсатор обратной связи C_{19} может быть взят любого типа как с воздушным, так и твердым диэлектриком. Емкость его может колебаться от 150 до 400 μμF. Переменное сопротивление R_1 любого типа и с выключателем сети. Конденсаторы C_1, C_5, C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{14}, C_{16}, C_{22}, C_{23} и C_{26} — слюдяные, причем емкости конденсаторов C_{10} и C_{11} надо подобрать как можно точнее, не делая никаких допусков от указанных на принципиальной схеме величин. Этим самым значительно облегчится процесс настройки контуров приемника. Конденсаторы C_7, C_{17}, C_{25} и C_{27} — типа БИК. Конденсаторы C_{21} и C_{28} могут быть взяты как бумажные, так и слюдяные.

Полупеременные конденсаторы C_2, C_3, C_4, C_8, C_9, C_{13} — воздушные, типа 6Н-1; это самые лучшие конденсаторы. В случае их отсутствия можно применить полупеременные конденсаторы от приемника СВД или самодельные.

Сопротивления R_2 и R_7 — типа Лилипут СС, СС или проволочные. R_{13} — только СС или проволочное, рассчитанное на силу тока в 30—40 mA. Остальные сопротивления — любого типа. Данные всех сопротивлений и конденсаторов указаны на принципиальной схеме (рис. 2).

В выпрямителе приемника может быть применен любой из следующих силовых трансформаторов: ЭЧС, ЭКЛ, ЦРЛ, ТС-12, МС-2, РСТ-100, завода «Радиофронт», ТУ-39, а также самодельные трансформаторы подходящих типов. В продаже сейчас имеется большое количество катушек для силового трансформатора ЭЧС-3. Железо для этих катушек можно взять от старых силовых трансформаторов ЭЧС, ЭКЛ, ЦРЛ и завода «Радиофронт».

Трансформатор промежуточной частоты L_{12}, L_{13} — от приемника 6Н-1. Лучше применить трансформатор второго каскада. Из него удаляются два сопротивления в 56 000 Ω и 220 000 Ω и конденсатор типа К-2 емкостью 180 μF. К освободившимся двум лепесткам на нижней гэтинаксовой панельке присоединяются концы катушки обратной связи. Катушка обратной связи L_{14} наматывается рядом с катушкой L_{13} со стороны гэтинаксовой панельки, расположенной в верхней части каркаса трансформатора. Намотка производится внавал. Число витков 40, намотанных проводом ПЭШО 0,12—0,18.

Катушки надо взять также типа 6Н-1. Для данного приемника требуется комплект, состоящий из катушки входного контура средневолнового и длинноволнового диапазонов, гетеродинной катушки средневолнового и коротковолнового диапазонов, гетеродинной катушки длинноволнового диапазона и катушки входного контура коротковолнового диапазона. Если нельзя достать готовые катушки от приемника 6Н-1, то их можно заменить самодельными. Подробное описание самодельных катушек было помещено в № 9 «РФ» за 1941 г. в описании супера на стеклянных лампах.

В приемнике применены шкала и софит от 6Н-1.

КОНСТРУКЦИЯ, МОНТАЖ И НАЛАЖИВАНИЕ

Приемник собирается на металлическом шасси размером 320 × 240 × 70 mm.

Шасси можно сделать также из досок и из фанеры. Деревянное шасси сверху обивается листовым железом, цинком и т. д. Шасси имеет форму ящика без дна.

На верхней панели шасси вырезаются отверстия для ламповых панелек, силового трансформатора, катушек индуктивности, трансформатора промежуточной частоты и агрегата переменных конденсаторов. При этой работе нужно руководствоваться монтажной схемой (рис. 3 и фотографией, приведенной на рис. 4). На передней стенке шасси крепятся: сопротивление регулятора громкости R_1, конденсатор обратной связи C_{19} и выводится ось переключателя диапазонов.



Рис. 4

Когда все отверстия просверлены, металлическое шасси приемника желательно покрыть алюминиевым порошком из пульверизатора, как это описано в № 23 «РФ» за 1940 г.

Агрегат переменных конденсаторов нужно тщательно амортизировать при помощи рези-

новых втулок. Конденсаторы малой емкости (порядка сотен μμF) и сопротивления укрепляются на двух гетинаксовых планках размером 78 × 45 и 168 × 43 mm.

На них укрепляются два ряда латунных лепестков, к которым затем и припаиваются конденсаторы и сопротивления. Эти планки видны на монтажной схеме рис. 3. На этой схеме для бо́льшей наглядности планки показаны расположенными горизонтально. В действительности они укреплены вертикально, что видно из рис. 5.

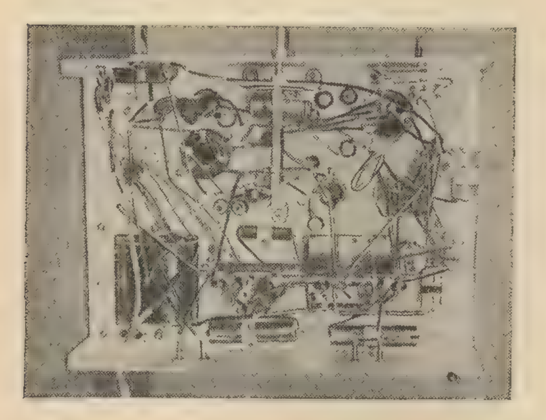


Рис. 5

В подвале шасси укрепляются переключатель диапазонов, катушки L_1 и L_2, полупеременные конденсаторы, конденсатор обратной связи, регулятор громкости и постоянные конденсаторы и сопротивления.

При размещении деталей рекомендуем придерживаться монтажной схемы. Монтаж нужно производить прямыми проводами по наикратчайшему расстоянию. Красивый и надежный монтаж получается при применении посеребренного монтажного провода, одетого в кембриковую трубку. В экранную оболочку заключается один лишь провод, идущий от анода лампы СО-187 к выходному трансформатору.

Монтаж плат переключателя диапазонов и включения катушек дан на рис. 3.

Смонтированный приемник нужно наладить одним из тех способов, описания которых даны в настоящем номере журнала.

При настройке может выясниться, что индуктивность катушки входного контура на длинноволновом диапазоне L_6 окажется мала. В этом случае придется внутрь катушки ввести магнетит диаметром 9 mm.

Налаженный и настроенный приемник помещается в ящик размером 320×250×460 mm (размеры внутренние).

РЕЗУЛЬТАТЫ

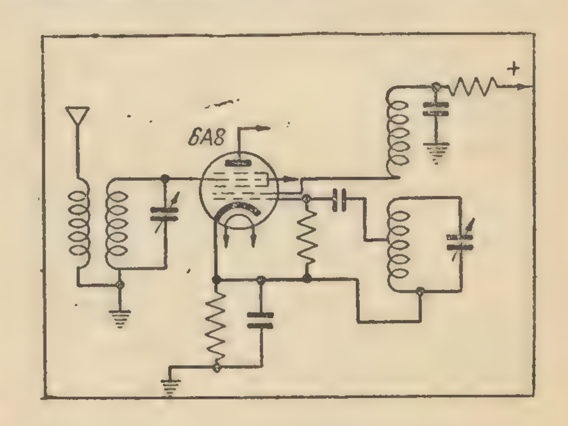
Хорошо настроенный и налаженный приемник дает при всей своей простоте очень хорошие результаты. Воспроизведение граммофонной записи получается очень громким и чистым, так же, как и прием местных станций. Избирательность приемника с катушками 6Н-1 получается очень хорошей. При работе всех московских станций в центре Москвы возможен прием Минска, Киева и Ленинграда без помех со стороны местных станций. На средневолновом диапазоне слышно большое количество иногородних советских станций. На коротковолновом диапазоне приемник также работает достаточно хорошо и стабильно.



СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТЫ ГЕТЕРОДИНА

Принятая коротковолновая станция иногда через некоторое время «уходит» из настройки, и приходится постоянно вращать ручку, чтобы удержать станцию в настройке. Причина этого явления лежит в нестабильности частоты гетеродина.

Простой и весьма неплохой по результатам является схема стабилизации частоты, приведенная на рисунке.



Здесь участок сетка — катод гетеродинной части смесителя, меняющаяся динамическая емкость которого служит основной причиной нестабильности, оказывается присоединенным не ко всему контуру, а только к некоторой части его (например 1/3, 1/5 и т. д.). При этом воздействие изменения емкости сетка — катод уменьшается соответственно в 3, 5 и т. д. раз. Для того чтобы гетеродин продолжал генерировать колебания, катушку обратной связи необходимо соответственно увеличить, намотав примерно в 3, 5 раз больше витков. Чтобы исключить возможность возникновения нежелательных резонансных явлений в анодной цепи гетеродина, катушку рекомендуется намотать из проволоки с большим сопротивлением (никелина, константана) или включить между анодом гетеродина и катушкой намотанное бифилярно проволочное сопротивление в 30—50 Ω.

М. Ш.

Налаживание супера без гетеродина

Л. Кубаркин

Для совершенно точного налаживания супергетеродинного приемника нужен целый ряд сложных и дорогих вспомогательных установок, иметь которые может только хорошо оборудованная специальная лаборатория.

Довольно хорошо можно наладить супер при помощи двух вспомогательных приборов — модулированного гетеродина и высокоомного вольтметра. Но в значительном большинстве случаев радиолюбители не имеют и этих приборов или в крайнем случае у них есть один лишь высокоомный вольтметр, который является наиболее распространенным радиолюбительским прибором.

Как быть в таких случаях, можно ли наладить супер без приборов и подсобных установок?

Практика показала, что супер можно наладить без приборов довольно удовлетворительно, если применять какую-нибудь определенную систему налаживания. Одна из таких систем, многократно проверенная, описывается в этой статье. Система эта хороша тем, что она дает возможность в основном наладить супер очень быстро, т. е. позволяет быстро довести его до вполне работоспособного состояния, когда супер хорошо принимает много станций. Дальнейшая шлифовка будет производиться уже в порядке нормальной эксплоатации приемника.

В этой статье мы будем говорить о налаживании обычного 4—6-лампового супера, так как начинающие любители в большинстве случаев строят именно такие суперы.

В подобного типа супере на входе работает преобразовательная лампа, за ней следует каскад усиления промежуточной частоты и далее детекторная лампа. Все последующие каскады не являются уже специфически суперными. Налаживание более сложных суперов по существу ничем не отличается от налаживания такого супера. Так, второй каскад усиления промежуточной частоты налаживается так же, как и первый каскад, а налаживание каскадов усиления высокой частоты не отличается от налаживания тех же каскадов в приемниках прямого усиления.

Налаживание начинается с выпрямителя. Выпрямитель включается в сеть, и проверяются даваемые им напряжения. Если силовая часть работает нормально, то можно перейти к следующим этапам налаживания приемника.

РЕЖИМ, НИЗКАЯ ЧАСТОТА

После проверки силовой части надо установить нормальный режим всех ламп приемника. Прежде всего устанавливается режим оконечной лампы как потребляющей наибольший ток, затем режим всех остальных ламп. Не нужно стараться подбирать режим совершенно точно, так как в процессе дальнейшего налаживания его возможно придется несколько изменить. Поэтому с отклонениями от нормы в 10—20% не следует считаться.

После подгонки режима ламп надо наладить низкочастотную часть приемника. Налаживание низкочастотных каскадов производится точно такими же способами, как и в приемниках прямого усиления, и мы не будем поэтому описывать его. Подчеркнем лишь то, что налаживать низкочастотные каскады надо не наскоро, а до конца, т. е. так, чтобы к этим каскадам больше не возвращаться.

Налаживание низкочастотной части приемника надо производить при включенных остальных лампах.

ОБЩИЙ ПОРЯДОК НАЛАЖИВАНИЯ СУПЕРА

Когда низкочастотная часть супера налажена и примерный режим работы всех его ламп установлен, можно приступать к налаживанию собственно суперных частей приемника.

Как правило, в суперах в первую очередь налаживаются каскады усиления промежуточной частоты. Такой же порядок в общем приходится применять и при налаживании супера без приборов, но с некоторыми изменениями. При наличии вспомогательного гетеродина его колебания подаются непосредственно на каскад, усиливающий промежуточную частоту. Если вспомогательного гетеродина нет, то, очевидно, надо подать на промежуточную частоту какие-то сигналы. Эти сигналы могут быть взяты только из эфира; поэтому на приемнике надо принять какую-нибудь станцию.

Как же легче всего принять на неналаженном приемнике какую-либо станцию? Легче всего принять какую-нибудь станцию на коротких волнах. Этот диапазон во всех суперах налаживается проще всего. Коротковолновые станции легко принять даже в том случае, когда входной контур приемника очень далек от сопряжения с гетеродинным контуром.

Для приема такой станции нужно только одно, — чтобы гетеродин приемника в коротковолновом диапазоне работал. Поэтому прежде всего налаживается коротковолновая часть гетеродина. После этого налаживается промежуточная частота, затем гетеродин средневолнового или длинноволнового диапазонов, потом сопрягается входной контур в этом диапазоне и т. д.

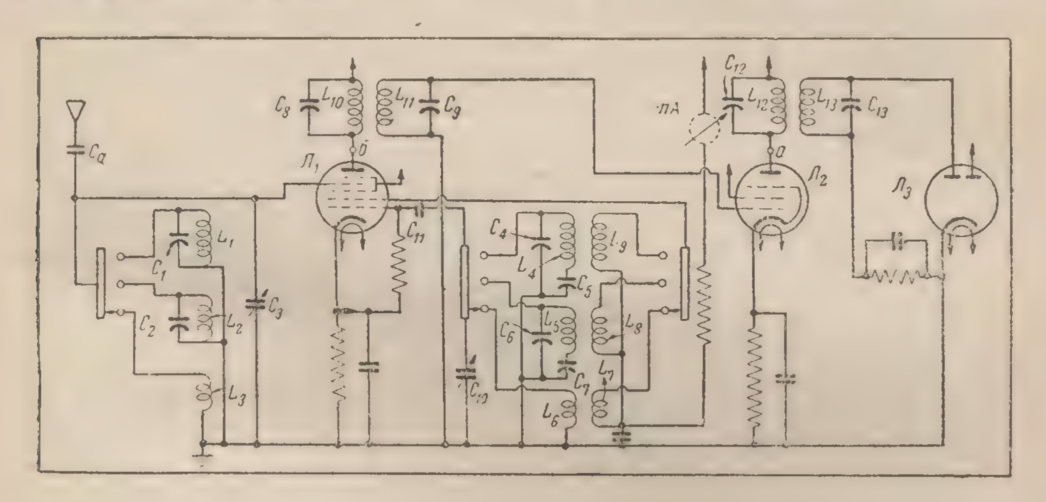
НАЛАЖИВАНИЕ КОРОТКОВОЛНОВОГО ГЕТЕРОДИНА

Поскольку все детали приемника и его схема проверены и режим работы ламп установлен, работа гетеродина будет зависеть от направления витков его катушки обратной связи. Генерацию гетеродина легко обнару-

жить при помощи миллиамперметра со шкалой примерно до 10 mA. Такой миллиамперметр включается в анодную цепь гетеродина после развязки (см. рисунок). Затем катушка обратной связи коротковолновой секции гетеродина L_7 периодически замыкается накоротко. При замыкании катушки величина анодного тока должна изменяться; обычно она при замыкании увеличивается.

кад. Усиление приемника при этом разумеется уменьшится, но зато уменьшится и число контуров, что облегчает налаживание.

Для облегчения приема антенну следует присоединить непосредственно к управляющей сетке $Л_1$, что проще всего сделать, замкнув накоротко проводничком антенный конденсатор C_a. Полупеременные конденсаторы C_{12} и C_{13} устанавливаются в среднее по-



Если при замыкании катушки обратной связи анодный ток гетеродина не будет изменяться, то это служит доказательством того, что гетеродин не генерирует. В большинстве случаев происходит это из-за неправильного включения концов катушки обратной связи. Их надо поменять местами; если при этом генерация не появится, то надо искать ошибку в монтаже.

Надо полагать, что достать самый простой миллиамперметр, хотя бы типа «Любительского вольтмиллиамперметра», сможет всякий радиолюбитель. Но если такого прибора в распоряжении радиолюбителя не будет, то придется налаживать гетеродин вместе с налаживанием промежуточной частоты на приеме станций.

Для приема на супере коротковолновой станции надо, чтобы гетеродин генерировал и чтобы контуры промежуточной частоты C_8L_{10}, C_9L_{11}, $C_{12}L_{12}$ и $C_{13}L_{13}$ были настроены в резонанс. Если настройки этих контуров будут резко расходиться, то прием может быть очень слабым и приема даже вовсе может не быть. Совершенно очевидно, что прием будет облегчен, если этих контуров будет меньше. Поэтому для начала налаживания первый полосовой фильтр C_8L_{10} и C_9L_{11} лучше всего совсем исключить. Для этого анодные цепи первой и второй ламп разрываются в точках *а* и *б*, как это показано на рисунке (на рисунке изображена основная часть схемы супера по детекторную лампу включительно). Затем контур $C_{12}L_{12}$ включается в анодную цепь первой лампы вместо контура C_8L_{10}. Таким образом второй полосовой фильтр и лампа $Л_2$ как бы исключаются из схемы. Теперь колебания из анодной цепи пентагрида подаются непосредственно в детекторный каскад.

ложение. После этого, медленно вращая агрегат переменных конденсаторов, пробуют принять какую-либо станцию.

Не надо стремиться услышать обязательно телефонную станцию; для налаживания приемника безразлично, какая станция принята — телефонная или телеграфная.

Когда станция услышана, надо подстроить полупеременные конденсаторы C_{12} и C_{13} на наибольшую громкость приема. Первым подстраивается контур $C_{13}L_{13}$. Следует иметь в виду, что у этого контура может не быть очень острой настройки. Затем подстраивается контур $C_{12}L_{12}$; настройка этого контура более остра.

Обычно резонанс легко находится при вращении винта полупеременного конденсатора, но может этого и не случиться. Вообще при подстройке полосового фильтра возможны четыре варианта: 1) при одном из положений переменного конденсатора наблюдается отчетливый резонанс; 2) отчетливого резонанса не получается, но при увеличении емкости подстроечного конденсатора громкость приема увеличивается; 3) отчетливого резонанса не получается, но при уменьшении емкости подстроечного конденсатора до предела громкость приема увеличивается и 4) при вращении винта полупеременного конденсатора громкость приема не изменяется.

В первом случае находят точно положение полупеременного конденсатора, соответствующее наибольшей громкости приема, и на этом подгонка резонанса заканчивается. Во втором случае приходится предположить, что либо емкость полупеременного конденсатора мала, либо мала индуктивность катушки. Для того чтобы устранить возможные случайности, надо полупеременный конденсатор первого

контура — C_{13} — установить в среднее положение и затем подстраивать полупеременный конденсатор C_{12}. Если все же после этого громкость будет возрастать при увеличении емкости C_{13} до конца, надо присоединить параллельно ему постоянный конденсатор. Путем подбора емкости постоянного конденсатора надо найти такую его величину, при которой можно установить резонанс обоих контуров. Начинать надо с присоединения постоянного конденсатора емкостью, равной половине емкости полупеременного конденсатора.

Если контуры фильтра настраиваются не полупеременными конденсаторами, а магнетитовыми сердечниками, то подстройка ведется ими и по существу не отличается от подстройки конденсаторами. Точно так же, если при ввертывании магнетита громкость непрерывно увеличивается, то параллельно катушке надо присоединить постоянный конденсатор и подобрать такую его емкость, при которой ввертыванием и вывертыванием магнетитового сердечника можно установить явный резонанс.

В третьем случае очевидно, что или индуктивность катушки слишком велика, или слишком велика емкость полупеременного конденсатора. Для проверки надо присоединить вместо полупеременного конденсатора, работающего в этом контуре, другой, меньшей емкости или включить последовательно с полупеременным конденсатором постоянный, примерно такой же емкости. От явно напрашивающегося в таких случаях сматывания витков с катушки контура надо воздержаться, пока не будет установлен резонанс остальных контуров.

В четвертом случае надо попробовать увеличить емкость контура путем присоединения параллельно полупеременному конденсатору постоянного и путем замены полупеременного конденсатора другим, меньшей емкости. Кроме того, следует тщательно проверить контур, так как в большинстве случаев отсутствие влияния изменения емкости полупеременного конденсатора на настройку объясняется неисправностью контура или ошибкой в монтаже.

После того как резонанс двух первых контуров так или иначе установлен, надо включить первый полосовой фильтр и лампу $Л_2$. Для этого восстанавливаются соединения в точках *а* и *б*. Настройка приемника на принятую станцию при этом не меняется.

Когда первый фильтр включен, следует его полупеременные конденсаторы (или магнетиты) установить в положение, соответствующее наибольшей громкости. Делается это так же, как и при настройке фильтра, стоящего между второй и третьей лампами. При этом надо обратить внимание на следующее.

Если при настройке контуров C_8L_{10} и C_9L_{11} выяснится, что отчетливого резонанса не получается, но громкость увеличивается при ввертывании до конца полупеременных конденсаторов, то надо прежде всего уменьшить сколько возможно емкость конденсатора C_{13}. Если же наибольшей громкости будет соответствовать полное вывертывание конденсаторов C_8 и C_9, то емкость C_{13} надо уменьшить, а затем снова произвести подстройку всех остальных контуров. Делается это для того, чтобы избежать сматывания и доматывания витков у большого числа катушек.

Оперируя с контурами, всегда можно установить, что настройка какого-либо одного из них не может быть подогнана под настройку других контуров. Тогда у этого контура надо изменять число витков катушки так, чтобы он мог быть настроен в резонанс с остальными контурами. Обычно такую операцию приходится производить не более чем с одним контуром, так как редко бывает, чтобы в комплекте катушек попалось несколько катушек с неправильными данными.

Когда так или иначе полосовые фильтры промежуточной частоты подстроены в резонанс, надо проверить работу коротковолнового гетеродина на всем диапазоне.

Установить это легко путем приема станций по всему диапазону. В коротковолновом диапазоне работает много станций, принять их можно в любое время суток. Если приемник будет работать не на всем диапазоне, то надо несколько увеличить число витков катушки обратной связи гетеродина, повысить напряжение на аноде гетеродина, подобрать элементы гридлика.

Возиться с подгонкой перекрытия коротковолнового диапазона почти никогда не приходится, так как при стандартных катушках в 5—6 витков и нормальных переменных конденсаторах настройки почти всегда получается нужный диапазон.

Сопряжение входного контура L_3C_3 и контура гетеродина L_6C_{10} в коротковолновом диапазоне не играет сколько-нибудь большой роли. Настройка входного контура в коротковолновом диапазоне очень тупа, и точная подстройка его не нужна. Но на всякий случай можно проверить, совпадают ли настройки указанных контуров. Для этого на приемнике принимается какая-либо коротковолновая станция, затем конденсатор C_3 отсоединяется и вместо него присоединяется отдельный переменный конденсатор такой же емкости, как и C_3, и этим конденсатором производится подстройка на принятую станцию.

Отдельным переменным конденсатором можно настроиться совершенно точно. Сравнивая громкость приема при конденсаторе C_3 и при отдельном конденсаторе, легко установить, насколько точно настраивает конденсатор C_3. Если при отдельном конденсаторе громкость приема будет большей, то число витков катушки L_3 надо несколько изменить с тем, чтобы при отдельном конденсаторе и при конденсаторе C_3 получалась одинаковая громкость. Изменять самоиндукцию катушки L_3 можно не только увеличением или уменьшением числа ее витков, но и сжатием или раздвиганием витков на каркасе.

Когда с гетеродинным контуром и входным контуром покончено, надо еще раз поточнее подстроить все фильтры промежуточной частоты. Но делать это надо осторожно, запоминая те положения, в которых стояли полупеременные конденсаторы или магнетитовые сердечники, чтобы можно было в случае чего вернуть их в начальное положение.

Подстройку всех контуров нужно производить при надетых экранах. Вращать винты полупеременных конденсаторов или магнетитов

следует не металлическими, а деревянными или эбонитовыми отвертками.

После указанной подгонки коротковолнового диапазона в приемнике будет подстроена промежуточная частота и налажен коротковолновый диапазон; останется наладить только длинноволновый и средневолновый диапазоны.

Так как в современных суперах для каждого диапазона делаются отдельные катушки, то очередность налаживания диапазонов не имеет значения. Предположим, что налаживание начинается с длинноволнового диапазона.

На длинных волнах (а также и на средних) отсутствие сопряжения сказывается резко. Поэтому надо принять меры, чтобы настройка первого контура не препятствовала налаживанию гетеродина. Для этого лучше всего первый контур отсоединить совсем (контур L_1C_3) и вместо него между сеткой $Л_1$ и землей включить высокочастотный дроссель или сопротивление примерно в 0,1 MΩ. При отключении входного контура супер легче наладить в тех районах, в которых хорошо слышны длинноволновые станции. Если район удаленный и станции слышны плохо, то вместо отсоединения всего контура L_1C_3 надо отсоединить только переменный конденсатор C_3, а вместо него присоединить отдельный переменный конденсатор, которым каждый раз и производить подстройку входного контура в резонанс на принимаемую станцию.

Прежде всего надо убедиться в том, что гетеродин на длинных волнах генерирует. Делается это так же, как и на коротких волнах. Затем на приемнике принимаются станции в начале диапазона и в конце его. Подгонка гетеродина сводится к установлению его диапазона. Допустим, что длинноволновый диапазон желают установить от 750 до 2000 m. В соответствии с этим выбираются две какие-нибудь хорошо слышимые в данном районе станции, работающие в начале и в конце этого диапазона, например, станция им. Коминтерна и Свердловск и примерно прикидывается, на каких делениях шкалы должна быть настройка на эти станции. Так как ст. им. Коминтерна работает на волне 1744 m, то настройка на нее должна находиться около 80-го деления шкалы, а настройка на ст. Свердловск (800 m) должна находиться около 8—10-го деления шкалы. В качестве второй станции удобно также взять станцию РВ-84 (1060 m), которая слышна хорошо и настройка на которую должна лежать около 25-го деления шкалы.

На приемник надо принять эти станции и затем регулировкой педингового конденсатора C_5 и триммера C_4 сдвинуть настройки на эти станции так, чтобы они лежали на указанных делениях шкалы. Начало диапазона подгоняется триммером C_4. Поэтому для установки на нужное место шкалы настройки на ст. РВ-84 или Свердловска надо регулировать триммерный конденсатор, а пединговый конденсатор C_5 следует поставить примерно в среднее положение. Когда настройка на эту станцию будет находиться в нужном положении шкалы, надо поставить на нужное место настройку на ст. им. Коминтерна. Для этого регулируется педиңговый конденсатор C_5. Если настройка на нужную станцию находится на меньшем делении, чем следует, то емкость C_5 надо уменьшать, и наоборот. Регулировкой полупеременных конденсаторов C_4 и C_5 легко разместить настройки на станции на нужных делениях шкалы.

Когда это сделано, надо произвести сопряжение первого контура (L_1C_1) с контуром гетеродина. Сопряжение состоит в том, что в начале диапазона настройка первого контура подгоняется под настройку контура гетеродина триммером C_1, а в конце диапазона настройка подгоняется изменением числа витков катушки L_1 или же регулировкой магнетитового сердечника. Приемник настраивается на станцию в начале диапазона, и конденсатор C_1 регулируется на наибольшую громкость приема. Если при регулировке C_1 получается явный пик громкости, то это значит, что сопряжение в начале диапазона получено.

Если регулировкой C_1 нельзя получить пика громкости, то можно немного сдвинуть настройку гетеродина. Достигается это небольшим изменением емкости C_4. Если это не поможет, то надо попробовать несколько изменить данные катушки L_1, можно попробовать также увеличить емкость C_1 присоединением параллельно ему постоянного конденсатора небольшой емкости (20—40 μμF). В случае несовпадения настроек лучше всего заменить переменный конденсатор C_3 отдельным переменным конденсатором и при помощи его выяснить, что надо сделать с контуром. Если, например, окажется, что для получения резонанса надо ввести значительно большую емкость, чем вводится у конденсатора C_3 при данном положении агрегата, то надо увеличить число витков катушки L_1. В начале диапазона подгонка производится преимущественно изменением емкости конденсатора, а в конце диапазона — изменением индуктивности катушки. Изменяя эти данные, а также в крайнем случае и емкость конденсаторов гетеродина C_4 и C_5, всегда можно добиться того, что и в начале, и в конце диапазона настройка первого контура будет соответствовать настройке гетеродина. На этом налаживание длинноволнового диапазона заканчивается. Средневолновый диапазон налаживается точно такими же приемами.

Сопряжение входного и гетеродинного контуров намного облегчится, если заранее определить хотя бы примерно, какой диапазон перекрывает первый контур. Для этого можно, например, использовать этот контур в одноламповом приемнике и установить, на каких делениях находятся настройки на нужные станции в начале и в конце диапазона. После этого при подгонке гетеродинного контура эти настройки устанавливаются на такие же деления при отсоединенном первом контуре. После этого уже легко будет одной регулировкой C_1 и небольшим изменением индуктивности L_1 установить сопряжение.

Налаженный таким образом супер будет работать на всех диапазонах довольно хорошо и принимать много станций. В дальнейшем, когда любитель построит хороший гетеродин, он сможет наладить его точнее и получить от него лучшие результаты.

Обратная связь на промежуточной частоте

Л. К.

Из всех применяемых в настоящее время средств для увеличения чувствительности приемников наиболее простым и хорошим является обратная связь. Обычно обратная связь применяется в приемниках прямого усиления, но она может быть применена и в суперах.

Начиная примерно с прошлого года, наши радиолюбители начали проявлять интерес к устройству обратной связи в суперах, что вполне естественно, так как применение обратной связи сулит немаловажные выгоды. Например, оно дает возможность уменьшить число ламп в приемнике без снижения его чувствительности и, следовательно, позволяет удешевить и упростить приемник. Но в отношении применения в суперах обратной связи у нас еще нет достаточного опыта. Этот опыт надо накапливать, в этом направлении надо экспериментировать. Для того чтобы облегчить радиолюбителям работу в этой области, в настоящей статье приводятся те способы подачи обратной связи, которые уже были достаточно испытаны.

Прежде всего надо установить, в каких суперах имеет смысл применять обратную связь.

Принципиально обратную связь можно применять в любом супере, но практически ее устройство следует считать рациональным лишь в малоламповых суперах, т. е. в таких, где имеется не более одного каскада усиления промежуточной частоты и совсем его не имеется. В суперах же с двумя каскадами усиления промежуточной частоты или в суперах с усилением высокой частоты устройство обратной связи не вызывается необходимостью, так как запас усиления у таких суперов и без того достаточен.

Далее надо установить, где в суперах имеет смысл задавать обратную связь.

Были сделаны опыты задавания обратной связи по высокой частоте на контур сетки смесительной лампы и по промежуточной частоте на контуры каскадов усиления промежуточной частоты и второго детектора. Первый вид обратной связи себя не оправдал. Обратная связь на входе приемника не давала таких результатов, которые оправдывали бы ее применение. Рациональной оказалась только подача обратной связи по промежуточной частоте, которую мы и рассмотрим.

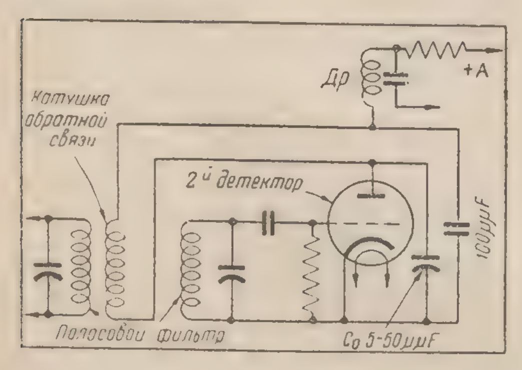


Рис. 1

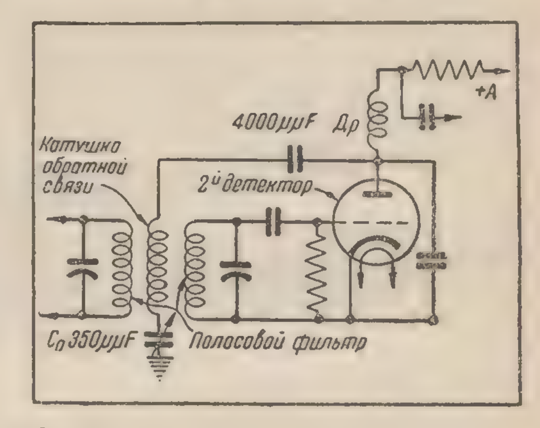


Рис. 2

В суперах трехламповых на переменном токе и батарейных для увеличения чувствительности следует применять не диодное, а сеточное детектирование. Такое же детектирование во многих случаях есть смысл применять и в четырехламповых суперах, т. е. в суперах с одним каскадом усиления промежуточной частоты. Сеточное детектирование имеет только один недостаток — при сеточном детекторе нельзя устроить АРГ. Преимущество сеточного детектирования — высокая чувствительность — несколько компенсирует отсутствие АРГ. При сеточном же детектировании очень легко осуществить весьма эффективно действующую обратную связь.

Задавать обратную связь можно различными способами, которые по существу не отличаются от способов, применяемых в приемниках прямого усиления. Если делать нерегулирующуюся обратную связь, то проще всего применить схему, показанную на рис. 1. Катушка обратной связи по этой схеме должна состоять примерно из 15—20 витков. Дроссель *Др* — обычного типа, например, высокочастотный дроссель Одесского радиозавода. Для установления нужной величины обратной связи применяется полупеременный конденсатор C_0 с пределами изменения емкости примерно от 5 до 50—70 μμF. Конечно, подобрать обратную связь можно и подбором числа витков, но это способ менее удобный.

Катушку обратной связи надо располагать точно между катушками полосового фильтра.

Вполне рационально устройство регулирующейся обратной связи. Во-первых, возможность регулировки обратной связи позволяет

точно подобрать нужный режим обратной связи при всех обстоятельствах — при падении напряжения сети, при смене ламп; кроме того, она позволяет в известной степени изменять полосу пропускания частот и, следовательно, изменять избирательность. Во-вторых, такая обратная связь дает возможность, что очень важно для коротковолновиков, доводить приемник до генерации и принимать на нем телеграфные станции, работающие незатухающими колебаниями.

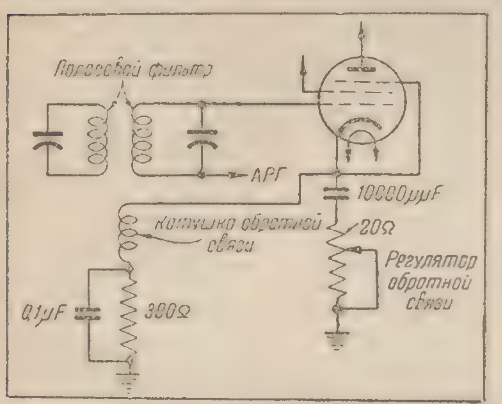


Рис. 3

Схема устройства регулирующейся обратной связи показана на рис. 2. Число витков катушки обратной связи в этом случае приходится брать большим, примерно 50—75 витков. Катушка обратной связи тоже располагается посредине между катушками полосового фильтра. Дроссель высокой частоты *Др* — обычный; конденсатор обратной связи C_0 — тоже обычный, с твердым диэлектриком. Чтобы не загромождать переднюю панель приемника, ручку обратной связи можно вывести на заднюю стенку шасси. Это не представляет неудобства, так как этой ручкой приходится пользоваться сравнительно редко.

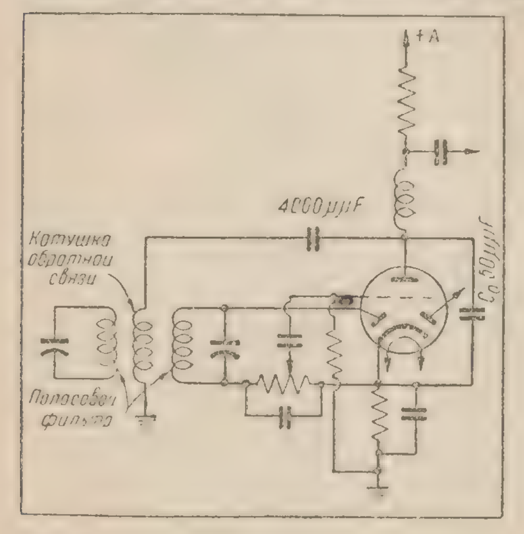


Рис. 4

Если в приемнике применено диодное детектирование, то обратную связь можно подавать в каскад усиления промежуточной частоты. Испытанная схема такого рода изображена на рис. 3. В этом случае катушка обратной связи имеет примерно 15 витков. Для регулировки обратной связи применяется реостат в 20—25 Ω. Этот реостат можно замонтировать внутрь приемника и отрегулировать его один раз при налаживании приемника. Можно вывести его ручку на панель и реализовать этим те возможности, о которых говорилось применительно к схеме рис. 2.

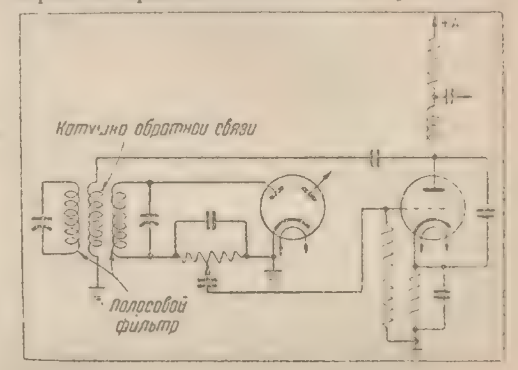


Рис. 5

Катушку обратной связи в этой схеме тоже располагают между катушками полосового фильтра, но при некоторых опытах давало хорошие результаты и помещение ее возле правой на рисунке катушки фильтра.

К мало испытанным схемам относится схема рис. 4. Тут обратная связь подается из анодной цепи триода, работающего в первом каскаде усиления низкой частоты. Число витков катушки обратной связи в этом случае указать затруднительно, но в общем оно не должно быть больше 50. Величину конденсатора C_0 надо подобрать. Для облегчения подбора режима работы обратной связи можно применить полупеременный конденсатор.

В случае применения отдельного диода и отдельного триода схема, разумеется, принципиально не меняется (рис. 5). Детали в этой схеме такие же, как и в схеме рис. 4, и к ней относится все сказанное об этой схеме.

Во всех случаях применения обратной связи надо подбирать направление витков катушки обратной связи. При одном направлении витков прием будет ослабляться, при другом — усиливаться, т. е. получится такая же картина, как и в приемниках прямого усиления.



Налаживание супера с катушками от 6Н-1

В. Виноградов

Лаборатория журнала „Радиофронт"

В нашем журнале описывалось много приемников, в которых были применены фабричные или самодельные катушки и трансформаторы промежуточной частоты типа 6Н-1 (см. № 8 и 9 «РФ» за 1941 г.). Фабричные или самодельные катушки работают хорошо, и приемники с этими катушками сравнительно легко налаживаются. При применении катушек и конденсаторов от 6Н-1, чтобы облегчить налаживание приемника, желательно применять шкалу типа 6Н-1.

При отсутствии приборов налаживание производится при приеме громкослышимых станций.

Трансформаторы промежуточной частоты типа 6Н-1 можно настроить на частоту около 460 kHz при приеме станции РВ-43. Настройка трансформаторов ведется следующим образом: переключатель диапазонов ставится на прием длинных волн, стрелка агрегата переменных конденсаторов по шкале приемника устанавливается на частоту 230 kHz и с помощью магнетитовых сердечников, размещенных в трансформаторах промежуточной частоты, добиваются максимальной громкости.

Если в качестве индикатора настройки применяется лампа 6Е5, то добиваются наименьшего затемнения сектора у этой лампы.

После настройки трансформаторов промежуточной частоты производится сопряжение входного и гетеродинного контуров.

Сопряжение контуров следует начинать со средневолнового диапазона, для чего переключатель диапазонов переводится на прием средних волн. Стрелка агрегата переменных конденсаторов ставится на частоту той средневолновой станции, которая громко слышна в данном районе. Например, в Москве сопряжение средневолнового диапазона производится при приеме станции РВ-49, для чего следует стрелку агрегата переменных конденсаторов установить по шкале на частоту 565 kHz и с помощью магнетитового сердечника гетеродина средних волн добиваться максимальной громкости.

Если максимальную громкость не удастся получить при выбранном положении переменных конденсаторов, то придется подобрать сопрягающий конденсатор гетеродина. Если настройка будет сдвинута ближе к середине шкалы, то емкость сопрягающего конденсатора следует уменьшить, а в противном случае — увеличить.

Начало диапазона средних волн сопрягается также при приеме громкослышимых станций, работающих в этой части диапазона. В этом случае, настроившись на какую-либо станцию, частота которой известна, добиваются с помощью полупеременных конденсаторов входного и гетеродинного контуров максимальной громкости и размещения ее в нужной точке шкалы.

Подогнав таким образом начало диапазона, следует проверить сопряжение в середине и в конце диапазона. Если при этом будет замечено, что настройка по шкале изменилась, следует ее восстановить с помощью магнетитового сердечника гетеродина средних волн, после чего опять проверяют сопряжение в начале диапазона. Если обнаружится расстройка, то с помощью полупеременных конденсаторов настройка по шкале приемника возвращается на прежнее место. После такого предварительного сопряжения контуров средневолнового диапазона производится окончательное сопряжение входного и гетеродинного контуров с помощью передвижной секции *5* сеточной катушки входного контура.

Эта подгонка производится так: допустим, что произведена настройка на какую-либо станцию; после этого внутрь входного контура на проволочке вводится магнетитовый сердечник. Если при этом громкость будет увеличиваться, то подвижную секцию катушки следует сблизить с остальными. Если же громкость будет уменьшаться, то в этом случае подвижную секцию следует отодвинуть от остальных секций. Выбрав таким образом наилучшее положение подвижной секции на каркасе катушки, ее следует закрепить с помощью воска, вара или сургуча.

Сопряжение контуров средневолнового диапазона следует производить в вечернее время, когда большинство станций этого диапазона бывает слышно достаточно громко.

Сопряжение длинноволнового диапазона производится таким же образом, как и средневолнового диапазона. Конец диапазона сопрягается на приеме станции им. Коминтерна (частота 172 kHz) при помощи магнетитового сердечника, расположенного в сеточной катушке гетеродина длинных волн.

Начало диапазона подгоняется с помощью полупеременных конденсаторов входного и гетеродинного контуров длинных волн. При настройке длинноволнового диапазона не следует трогать полупеременных конденсаторов и магнетитовых сердечников средневолнового диапазона. Закончив сопряжение в длинноволновом диапазоне, производится окончательное сопряжение с помощью подвижной секции *1* сеточной катушки входного контура длинных волн. Подгонка осуществляется так же, как и в средневолновом диапазоне.

Сопряжение контуров длинноволнового диапазона можно производить и в дневные часы, так как станции этого диапазона бывают хорошо слышимы и днем.

Сопряжение контуров коротковолнового диапазона следует начинать при приеме громкослышимых мощных телеграфных или телефонных станций. Сопряжение производится с помощью полупеременных конденсаторов, расположенных в гетеродинном и в входном контуре. Уменьшая или увеличивая их емкость, добиваются наиболее громкой слышимости принимаемой станции. В некоторых случаях лучшее сопряжение может получиться при закорачивании сопрягающего конденсатора коротких волн.

Усилители низкой частоты

К. Дроздов

За последние годы техника усиления низкой частоты шагнула далеко вперед. Современные усилители низкой частоты представляют собой весьма высококачественные по своим электроакустическим показателям, экономичные по питанию и малые по габаритам устройства.

Совершенствование усилительной аппаратуры непрерывно вызывает к жизни новые типы ламп. Лампы последних типов позволили в значительной мере усовершенствовать усилительную аппаратуру.

В большинстве современных усилителей с целью улучшения их электроакустических свойств применяется отрицательная обратная связь. Очень широко используются фазоинверторы, заменяющие переходные пушпульные трансформаторы. Выходной каскад делается пушпульным.

Приводимые ниже схемы усилителей низкой частоты широко используются в Америке в устройствах небольшой мощности.

Все приводимые схемы могут быть использованы в радиолюбительской практике. В описании каждой из схем приводятся данные деталей, включая намоточные данные всех трансформаторов и дросселей, указываются также рабочие режимы ламп.

МОЩНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ 40 ÷ 50 W

Схема усилителя приведена на рис. 1. Этот усилитель состоит из двух каскадов. В оконечном каскаде, осуществленном по пушпульной схеме, работают четыре лампы 6Л6 (или 6Л6-С). В каждом плече оконечного каскада включено по две таких лампы в параллель. В предоконечном каскаде, выполненном по фазоинверсной схеме, работают две лампы 6С5. В выпрямителе соединены в параллель два кенотрона типа ВО-188.

Для получения полной выходной мощности (40 ÷ 50 W) на вход данного усилителя требуется подавать напряжение порядка 3,5 V. При работе от микрофона или адаптера к описываемому мощному усилителю необходимо добавить предварительный усилитель. Последний должен состоять из двух реостатных каскадов на лампах 6Л7 или на лампах 6Ж7 — в первом и 6С5 — во втором каскадах. При работе только от адаптера можно ограничиться одним реостатным каскадом на лампе 6Ф5. В обоих случаях предварительный усилитель должен иметь регулятор громкости. Питание предварительного усилителя осуществляется от того же выпрямителя, что и питание оконечного блока. Для этого выведены клемма +350 V, а также клеммы 6,3 V. В случае работы от приемника отдельный предварительный усилитель не нужен. Напряжение на вход мощного усилителя в данном случае можно подавать с выхода первого каскада усилителя низкой частоты приемника.

В усилителе применяется отрицательная обратная связь. Цепь обратной связи охватывает оба каскада. Напряжение обратной связи снимается с зажимов вторичной обмотки выходного трансформатора (клеммы 0—250 Ω) и подается через специальный делитель во входную цепь усилителя. Делитель напряжения в цепи обратной связи образуется сопротивлениями R_2 и R_6. Сопротивление R_2 составляет то плечо делителя, с которого подается напряжение обратной связи во входную цепь и одновременно является сопротивлением автоматического смещения. Конденсатор C_3, включенный параллельно сопротивлению R_2, имеет небольшую емкость (25 000 μμF) и служит для ослабления напряжения обратной связи на высоких частотах, что создает некоторый подъем частотной характеристики усилителя в области высоких частот.

Нижняя (по схеме) лампа 6С5 выполняет роль фазоинвертера. Напряжение возбуждения на ее вход подается с участка R_8 делителя R_7, R_8. Сопротивление R_7 зашунтировано конденсатором небольшой емкости C_7. Благодаря этому напряжение возбуждения инверсной лампы 6С5 возрастает с увеличением частоты усиливаемых сигналов, что способствует лучшей симметрии напряжений, возбуждающих лампы пушпульного оконечного каскада. Заметим, что делитель R_7, R_8 является одновременно сопротивлением утечки сеток ламп 6Л6 верхнего плеча оконечного каскада.

Переменное сопротивление R_{10} и конденсатор C_8 являются элементами тонконтроля. Тонконтроль, примененный в данном усилителе, нельзя признать весьма совершенным. Во-первых, он дает возможность изменять частотную характеристику усилителя только в области верхней ее границы; во-вторых, цепь тонконтроля охвачена петлей обратной связи, что значительно снижает эффективность действия тонконтроля.

Напряжение смещения на управляющие сетки ламп 6Л6 снимается с сопротивления R_{13}, зашунтированного низковольтным электролитическим конденсатором C_9. Напряжение на экранные сетки этих ламп подается с

части делителя, образованного сопротивлениями R_{17}.

Каскад, в котором включены четыре лампы 6Л6, как показала практика, склонен к самовозбуждению. В рассматриваемом усилителе приняты весьма тщательные меры для предупреждения самовозбуждения оконечного каскада. С этой целью в цепи управляющих сеток ламп 6Л6 включены высокоомные сопротивления R_{11}, R_{12}, R_{14} и R_{15}, а аноды, экранные сетки и катоды ламп 6Л6 блокированы на землю конденсаторами C_{10} — C_{21}. Все блокировочные конденсаторы включены непосредственно у выводов гнезд ламповых панелек.

подключена через сопротивление R_{18} к делителю, состоящему из сопротивлений R_{17}. Вследствие этого катод каждой из ламп приобретает отрицательный потенциал порядка 60 V относительно своей нагретой нити. В результате отрицательно заряженный катод, находясь над нитью, будет отталкивать назад все излучаемые ею электроны. Это устраняет термоэлектронные токи, циркулирующие между нитью и катодом, а также препятствует проникновению в рабочую область лампы тех электронов, которые беспорядочно излучаются непосредственно нитью. Сопротивление R_{18} вместе с конденсатором C_{25} образуют фильтрующе-развязы-

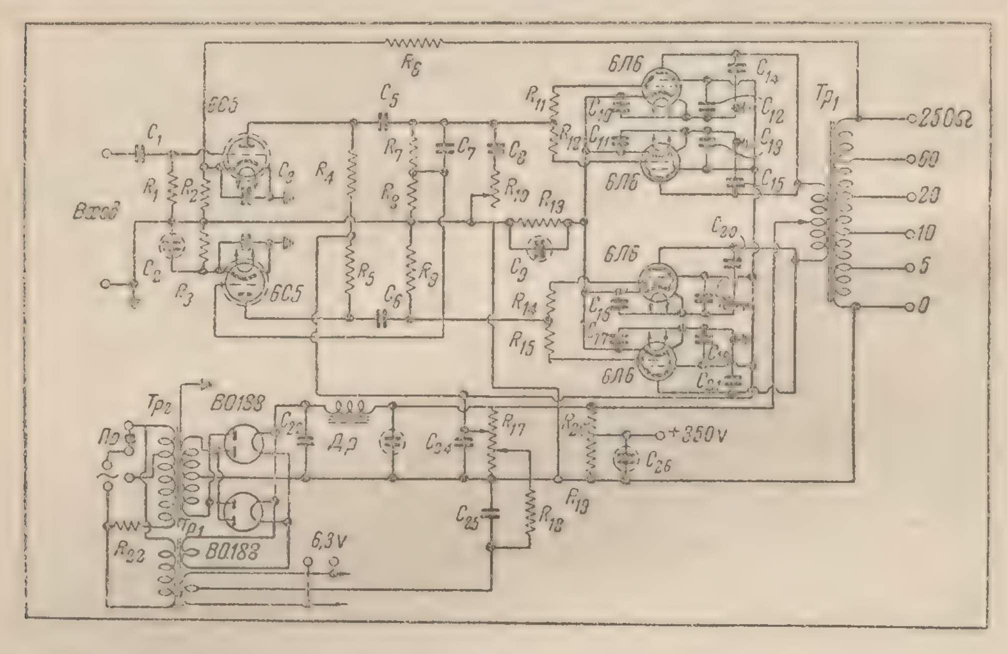


Рис. 1

Сопротивления: R_1 — 500 000 Ω; R_2 и R_3 — по 2000 Ω; R_4 и R_5 — по 80 000 Ω; R_6 — 80 000 Ω; R_7 и R_9 — по 150 000 Ω; R_8 — 12 000 Ω; R_{10} — переменное 1 MΩ; R_{11}, R_{12}, R_{14} и R_{15} — по 50 000 Ω; R_{13} — проволочное 100 Ω; R_{17} — 3000 + 10 000 + 2500 Ω проволочные; R_{18} — 120 000 Ω; R_{19} — проволочное 40 000 Ω; R_{20} — проволочное 6000 Ω; R_{22} — проволочное 5 Ω

Конденсаторы: C_1 — 50 000 μμF; C_2 — 10 μF × 15 V; C_3 — 25 000 μμF; C_4 — 25 000 μμF; C_5 и C_6 — 0,1 μF; C_7 — 60 μμF; C_8 — 25 000 μμF; C_9 — 20 μF × 100 V; C_{10} — C_{21} — по 1500 μμF; C_{22} — 5 шт. по 1 μF включены в параллель; C_{23}, C_{24} и C_{26} — по 10 μF × 450 V; C_{25} — 0,1 μF

Трансформаторы: Tp_1 — выходной трансформатор. I — 1500 × 2 витков ПЭ 0,4; II — 900 витков для $R_н$ = 250 Ω; отвод от 120 витка для $R_н$ = 5 Ω, провод ПЭ 1,4 (от 170 витка для $R_н$ = 10 Ω, доб. витки провод ПЭ 1,0), от 230 витка для $R_н$ = 20 Ω, доб. витки провод ПЭ 1,0, от 470 витка для $R_н$ = 60 Ω, доб. витки провод ПЭ 0,5, остальные витки до 900 — провод ПЭ 0,35. Железо Ш-30, сечение сердечника 14 ÷ 16 cm²

Tp_2 — силовой повышающий трансформатор. I — 275 витков ПЭ 0,98 (для 127 V); II — 1050 × 2 витков, ПЭ 0,48. Экран между обмотками ПЭ 0,25. Железо Ш-30, сечение сердечника 24 ÷ 26 cm². Можно использовать фабричный трансформатор типа ТС-27

Tp_3 — силовой понижающий трансформатор. I — 580 витков ПЭ 0,6 (для 127 V); II — 21 виток ПЭ 1,0 (накал кенотронов); III — 17 × 2 витков ПЭ 1,6 (накал усил. ламп); экранная обмотка выполнена проводом ПЭ 0,25. Железо Ш-20, сечение сердечника 10 cm²

Дроссели: $Др$ — дроссель фильтра — 3500 витков ПЭ 0,48; $R_=$ = 80 ÷ 100 Ω, железо Ш-25, сечение сердечника 6 cm², зазор 0,1 mm. Пригоден дроссель типа МД-8

Выпрямитель этого усилителя рассчитан также и на питание предварительного усилителя. В целях снижения фона, создаваемого лампами предварительного усилителя в схеме рис. 1, предусмотрена подача «запирающего» напряжения на катоды усилительных ламп. Последнее осуществляется следующим образом. Средняя точка обмотки накала усилительных ламп не заземлена, как обычно, а

вающую ячейку в цепи подачи «запирающего» напряжения.

На схеме рис. 1 показаны два силовых трансформатора — анодный и накальный. Вместо двух отдельных трансформаторов можно применить один трансформатор. Сопротивление R_{22}, включенное со стороны первичной обмотки силового анодного трансформатора, может отсутствовать.

Режим работы ламп в этом усилителе следующий:

	6С5	6Л6	
Напряжение на аноде . .	120 V	370 V	
Напряжение на экр. сетке	—	280 V	
Напряжение смещения .	—3,2 V	—22 V	
Анодный ток	2 mA	50 mA	на одну лампу
Ток экр. сетки	—	9 mA	

Усилитель отдает мощность 50 W при клирфакторе 4 ÷ 5%.

МОЩНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ 30 W.

Усилитель, схема которого изображена на рис. 2, предназначен, главным образом, для использования в звукозаписывающих установках. Номинальная выходная мощность этого усилителя 30 W.

Вход усилителя рассчитан на включение трех микрофонов. Три входных реостатных каскада с индивидуальными регуляторами громкости включены параллельно. Общая регулировка громкости производится с помощью потенциометра R_{13}, включенного на входе второго каскада. Если в звукозаписывающей установке используется только один микрофон, то два дополнительных входных каскада могут быть из усилителя исключены (подключение их показано пунктирными линиями).

В оконечном каскаде усилителя применяется отрицательная обратная связь. Напряжение обратной связи снимается со стороны первичной обмотки выходного трансформатора. Реостатно-емкостный делитель, входящий в цепь обратной связи, состоит из сопротивлений R_{25} и R_{27} и конденсатора C_{16} — для верхнего плеча схемы, и из сопротивления R_{26}, R_{28} и конденсатора C_{17} — для нижнего плеча схемы. Этот способ подачи напряжения обратной связи требует, чтобы вторичная обмотка входного пушпульного трансформатора состояла из двух самостоятельных секций.

Цепь тонконтроля в данном усилителе состоит из переменного сопротивления R_{24} и конденсатора C_{18}. Изменение параметров цепи тонконтроля приводит к изменению величины обратной связи на различных частотах. В частности, если сопротивление R_{24} уменьшить, то шунтирующее действие конденсатора C_{18} на цепь обратной связи увеличивается, вследствие чего усиление возрастает в области высоких частот. С помощью

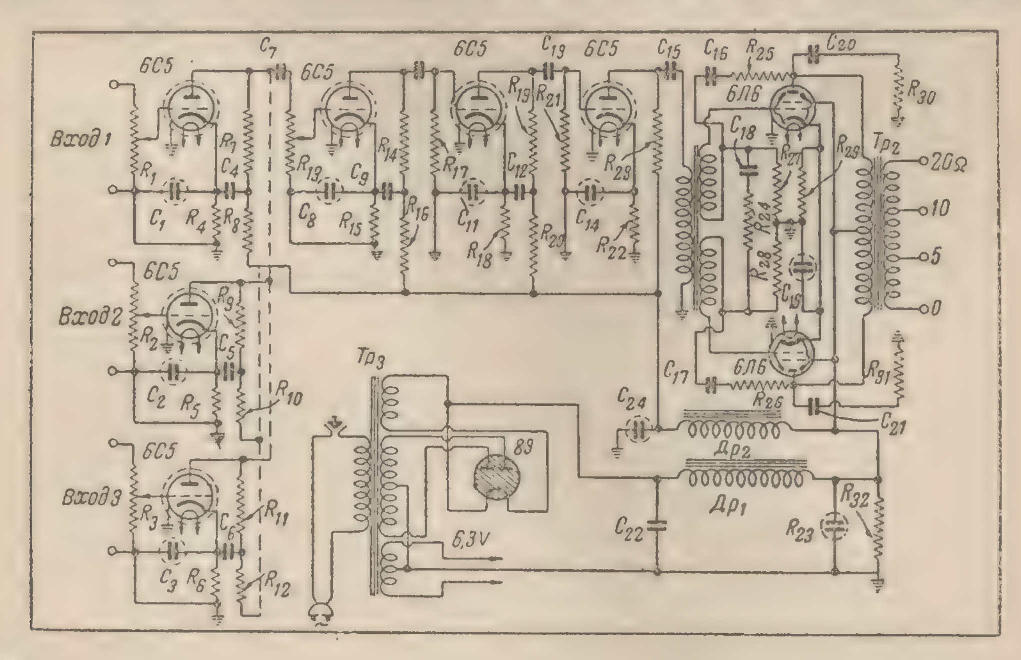


Рис. 2

Сопротивления: R_1, R_2 и R_3 — переменные по 0,5 MΩ; R_4, R_5 и R_6 — по 1500 Ω; R_7 — 0,1 MΩ; R_8 — 50 000 Ω; R_9 — 0,1 MΩ; R_{10} — 50 000 Ω; R_{11} — 0,1 MΩ; R_{12} — 50 000 Ω; R_{13} — переменное 0,5 MΩ; R_{14} — 50 000 Ω; R_{15} — 1500 Ω; R_{16} — 10 000 Ω; R_{17} — 0,5 MΩ; R_{18} — 1500 Ω; R_{19} — 0,1 MΩ; R_{20} — 10 000 Ω; R_{21} — 0,5 MΩ; R_{22} — 1500 Ω; R_{23} — 0,1 MΩ; R_{24} — переменное 0,1 MΩ; R_{25} и R_{26} — 50 000 Ω; R_{27} и R_{28} — по 10 000 Ω; R_{29} — проволочное, 220 Ω; R_{30} и R_{31} — 2 MΩ; R_{32} — проволочное, 50 000 Ω

Конденсаторы: C_1, C_2 и C_3 — по 10 μF × 15 V; C_4, C_5 и C_6 — 0,5 μF; C_7 — 10 000 μμF; C_8, C_{11}, C_{14} — по 10 μF × 15 V; C_9, C_{10} и C_{12} — по 0,5 μF; C_{13}, C_{15}, C_{16} и C_{17} — по 0,1 μF; C_{18} — 10 000 μμF; C_{19} — 20 μF × 100 V; C_{20} и C_{21} — по 10 000 μμF; C_{22} — 4 μF × 500 V; C_{23}, C_{24} — 10 μF × 500 V

Трансформаторы: $Тр_1$ — междуламповый трансформатор. I — 4000 витков ПЭ 0,08; II — 9000 витков ПЭ 0,08 с отводом от середины. Железо Ш-19, сечение сердечника 4,5 cm²

$Тр_2$ — выходной трансформатор. I — 1700 × 2 витков ПЭ 0,25; II — 36 витков; $R_н = 20$ Ω, отводы от 18 и 25 витков (для $R_н = 5$ Ω и $R_н = 10$ Ω). Диаметр провода вторичной обмотки 1,2 mm. Железо Ш-28, сечение сердечника 12 cm²

$Тр_3$ — силовой трансформатор. Сетевая обмотка 450 витков ПЭ 0,55 (для 127 V); повышающая обмотка (1700 × 2) витков ПЭЩД 0,24; обмотка накала усилительных ламп — 22 витка ПЭ 1,4; обмотка накала газотрона — 18 витков ПЩД 1,4. Железо от силового трансформатора УКМ-25, толщина набора 4 cm²

Дроссели: $Др_1$ — дроссель фильтра. 3000 витков ПЭ 0,3; $R = 100 \div 120$ Ω. Железо Ш-20, сечение сердечника 6 cm², зазор 0,1 mm

$Др_2$ — дроссель фильтра. 10 000 витков ПЭ 0,2; $R = 800$ Ω. Железо Ш-20, сечение сердечника 4,2 cm²

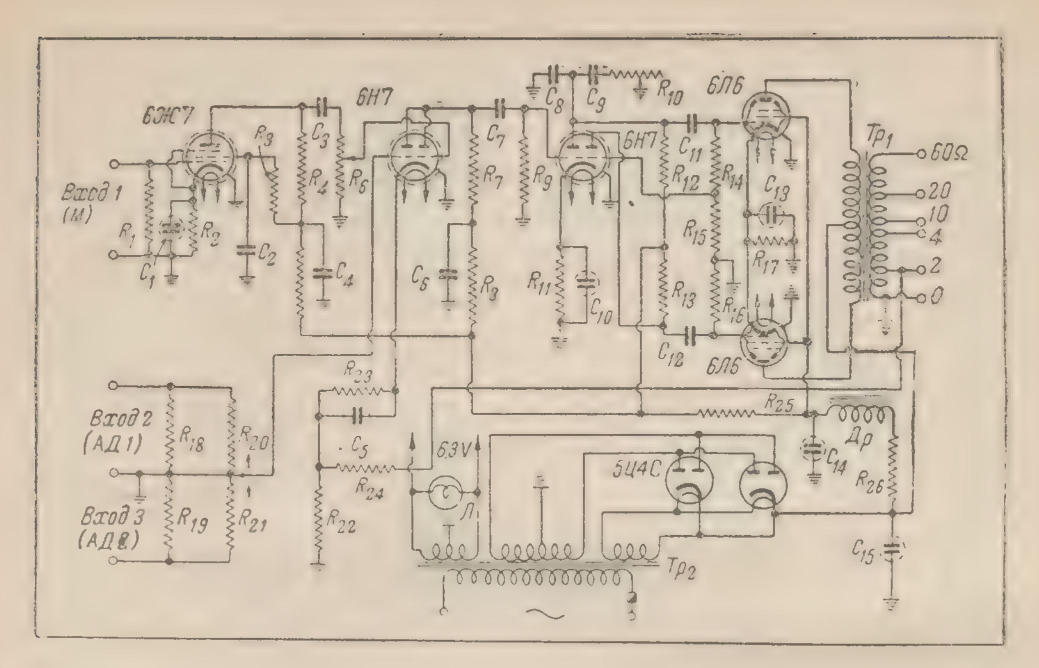


Рис. 3

Сопротивления: R_1 — 1 MΩ; R_2 — 2000 Ω; R_3 — 2 MΩ; R_4 — 0,5 MΩ; R_5 — 40 000 Ω; R_6 — 0,25 MΩ; R_7 — 50 000 Ω; R_8 — 20 000 Ω; R_9 — 0,25 MΩ; R_{10} — переменное, 0,1 MΩ; R_{11} — 3000 Ω; R_{12} — 0,1 MΩ; R_{13} — 0,1 MΩ; R_{14} — 0,1 MΩ; R_{15} — 5000 Ω; R_{16} — 0,1 MΩ; R_{17} — 325 Ω; R_{18} — 0,25 MΩ; R_{19} — 0,25 MΩ; R_{20} и R_{21} — переменное с отводом от средней точки, 1 MΩ; R_{22} — проволочное, 2 Ω; R_{23} — 1500 Ω; R_{24} — 750 Ω; R_{25} — проволочное, 10 000 Ω; R_{26} — проволочное, 1000 Ω

Конденсаторы: C_1, C_5, C_{10} — по 10 μF × 15 V; C_2 — 0,05 ÷ 0,1 μF; C_3, C_6 — 5000 μμF; C_4 — 10 μF × 300 V; C_7, C_{11}, C_{12} — по 0,1 μF; C_8 — 0,01 μF; C_9 — 0,05 μF; C_{13} — 20 μF × 40 V; C_{14}, C_{15} — по 10 μF × 450 V

Трансформаторы: $Тр_1$ — выходной трансформатор. I — 2500 × 2 витков ПЭ 0,25; II — 600 витков ($R_н$ = 60 Ω)· отводы от 100 витка для $R_н$ = 2 Ω: 100 витков ПЭ 1,3; от 120 витка для $R_н$ = 4 Ω, добавочные витки ПЭ 1,3; от 240 витка для $R_н$ = 10 Ω, дополнительные витки ПЭ 1,0; от 350 витка для $R_н$ = 20 Ω, добавочные витки ПЭ 0,7; остальные витки (до 600) — ПЭ 0,5. Железо Ш-25, сечение сердечника 8 cm^2

$Тр_2$ — силовой трансформатор. Сетевая обмотка — 460 витков ПЭ 0,98 (для 127 V); повышающая обмотка — 1250 × 2 витков ПЭ 0,38; обмотка накала усилительных ламп — 11 × 2 витков ПЭ 2,0; обмотка накала кенотронов 18 витков ПЭ 2,0. Железо Ш-32, сечение сердечника 19 cm^2

Дроссели: $Др$ — дроссель фильтра. 1850 витков ПЭ 0,18; R = 120 Ω. Железо Ш-15, сечение сердечника 3 cm^2

этого тонконтроля можно поднять частотную характеристику усилителя в области высоких частот на 10 db по отношению к средней частоте 1000 Hz. Кроме этого тонконтроля, в данном усилителе можно применить тонконтроль, действие которого основано на принципе изменения степени отрицательной обратной связи на различных частотах (см. «РФ» № 15/16, 1940).

Для устойчивости работы выходного каскада включены конденсаторы C_{20} и C_{21} и сопротивления R_{30} и R_{31}. Если будет проявляться генерация, то следует уменьшить величину сопротивлений R_{30} и R_{31} до 1 MΩ, а емкость конденсаторов C_{20} и C_{21} увеличить до 20 000 μμF.

В выпрямителе используется двуханодный газотрон типа «83». Этот газотрон может быть заменен двумя кенотронами ВО-188; при этом анодный трансформатор необходимо изменить в соответствии с данными ламп ВО-188.

Угольный микрофон включается на вход усилителя через трансформатор. Адаптер следует присоединить непосредственно на вход второго каскада (сопротивление R_{13}).

Весьма важно, чтобы дроссель фильтра $Др_1$ обладал возможно малым омическим сопротивлением — не более 100 ÷ 120 Ω. Сопротивление R_{32} величиной в 50 000 Ω включено для стабилизации выпрямленного напряжения; оно должно быть проволочное.

Режим работы ламп в этом усилителе следующий:

	6С5	6Л6	
Напряжение на аноде	100 ÷ 120 V	370 V	
Напряжение на экр. сетке	—	365 V	
Напряжение смещения	3 V	25 V	
Анодный ток	2 mA	55 mA	на одну лампу при максим. сигнале
Ток экр. сетки . . .	—	5 mA	

Отклонения от указанного режима допустимы на ±10% (не рекомендуется только повышать напряжение на анодах ламп 6Л6 сверх 400 V).

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТЬЮ 18 W

Усилитель мощностью 18 W (схема рис. 3) состоит из четырех каскадов. Две лампы 6Л6 в оконечном пушпульном каскаде работают в режиме AB_1. Предоконечный каскад выполнен по фазоинверсной схеме на лампе 6Н7. Первые два каскада — реостатные.

В выпрямителе, осуществленном по двух-

полупериодной схеме, включены в параллель два кенотрона типа 5Ц4-С.

Усилитель имеет три входных цепи. Вход *I* служит для включения микрофона. Угольный микрофон подключается ко входу через микрофонный трансформатор. Вход *II* и *III* предназначены для включения двух адаптеров. Когда движок входного потенциометра находится в каком-либо положении на сопротивлении R_{20}, то усиливается напряжение, развиваемое адаптером $Ад_1$. Наоборот, когда движок этого потенциометра находится на сопротивлении R_{21}, то усиливается напряжение, развиваемое адаптером $Ад_2$. Напряжение от адаптера после потенциометра подается на вход второго каскада. Аноды лампы 6Н7 и второго каскада запараллелены, и в цепь их включено общее нагрузочное сопротивление R_7. Изменяя положение движков входных потенциометров (сопротивления R_6, R_{20} и R_{21}), мы будем изменять в любом желаемом соотношении величину переменных напряжений на сетках лампы 6Н7, получаемых от микрофона и адаптера. Для регулировки тона используется цепь, состоящая из переменного сопротивления R_{10} и конденсаторов постоянной емкости C_8 и C_9.

Фазоинверсный каскад выполнен по обычной схеме, характерной для случая использования в этом каскаде двойного триода.

В усилителе применяется отрицательная обратная связь. Цепью обратной связи охвачены три каскада. Напряжение обратной связи снимается с зажимов *0—2* вторичной обмотки выходного трансформатора и вводится во входную цепь второго каскада. В цепи обратной связи включен делитель напряжения, состоящий из сопротивлений R_{22} и R_{24}. Во входную цепь второго каскада подается напряжение, снимаемое с сопротивления R_{22}. Изменяя величину сопротивления R_{22}, можно регулировать глубину обратной связи.

Режим работы ламп усилителя следующий:

	6Ж7	6Н7 микшер	6Н7 инвертер	6Л6
Напряжение на аноде	60V	155V	215V	365V
Напряжение на экр. сетке	35V	—	—	370V
Напряжение смещения	—1,5V	—3,5V	—5,5V	—28V

Общий выпрямленный ток, измеренный в проводе между средней точкой повышающей обмотки силового трансформатора и землей должен быть равен 95 ÷ 100 mA. Выпрямленное напряжение на входе фильтра должно быть 380 ÷ 390 V.

Усилитель отдает мощность 18 W в указанном режиме при клирфакторе 3%.

О размещении обмоток в трансформаторах

При намотке силовых и низкочастотных трансформаторов, дросселей и т. п. радиолюбителю часто приходится задумываться над тем, уместится ли в окне выбранного для сердечника железа намотка из того или иного провода. Особенно приходится встречаться с этим, когда для намотки берется более толстый провод по сравнению с тем, который указан в описании конструкции данного прибора.

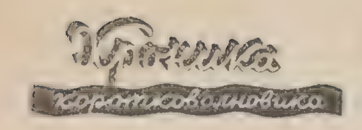
Ниже приводится таблица, в которой указано ориентировочное количество витков провода ПЭ того или другого диаметра, которое можно разместить в одном квадратном сантиметре сечения катушки. Цифры приведены для рядовой намотки, а также для плотной намотки «навалом» (для диаметров до 0,2 mm).

Диаметр провода в mm	Число витков в 1 cm²: рядовая намотка	Число витков в 1 cm²: намотка „навалом“	Диаметр провода в mm	Число витков в 1 cm²: рядовая намотка	Число витков в 1 cm²: намотка „навалом“
0,05	17 000	13 500	0,22	1350	—
0,06	12 000	9 500	0,25	1100	—
0,07	9 500	7 000	0,3	770	—
0,08	7 800	5 700	0,35	570	—
0,1	5 500	3 900	0,4	440	—
0,12	3 800	2 500	0,45	350	—
0,14	2 900	1 900	0,6	220	—
0,15	2 700	1 700	0,7	170	—
0,16	2 400	1 450	0,8	125	—
0,18	2 000	1 150	0,9	100	—
0,2	1 650	900	1,0	80	—

Найдя в таблице соответствующую цифру и умножив ее на сечение окна трансформаторного железа (вернее, — сечение катушки, помещенной на сердечнике), выраженного в cm², мы определим примерное число витков, которое можно разместить на имеющемся железном сердечнике.

Наоборот, зная полное число витков обмотки и деля его на цифру, найденную по таблице, мы можем подсчитать тот размер, который займет обмотка в окне трансформатора.

Б.



МИНСК. В Центральном Совете Осоавиахима Белоруссии состоялось собрание оборонного актива связи совместно с коротковолновиками Минска. На собрании избрано бюро секции коротких волн, утвержден план подготовки ко 2-му Всесоюзному конкурсу радиолюбителей-радистов и выделена квалификационная комиссия по приему норм на значок «Боец-коротковолновик».

БАКУ. Здесь созданы команды для участия во 2-м Всесоюзном конкурсе радиолюбителей-радистов. Азербайджанский радиокомитет проводит тренировочные занятия с желающими участвовать в конкурсе.

САРАТОВ. При местном радиотехническом кабинете закончились занятия на курсах радистов - операторов. Двум курсантам присвоено звание радистов 2-й категории, пятерым — 3-й категории, троим — 4-й категории. Наилучшие результаты показал курсант Б. Львов, принимающий 100 знаков.

ПЕТРОЗАВОДСК. В городах и селах Карело-Финской ССР развернулась подготовка к республиканскому конкурсу радиолюбителей-радистов. В Беломорском и Кондопожском районах созданы кружки по изучению азбуки Морзе. При ЦС Осоавиахима республики открыта школа радистов, в которой занимаются 20 чел.

ГОРЬКИЙ. 30 марта во Дворце пионеров им. Чкалова были проведены первые соревнования юных радистов, в которых участвовали 35 чел. В качестве контрольного задания давались различные тексты: обратный русский и цифровой со скоростями 30—40—50 знаков и продолжительностью 5 мин.

Большинство участников приняли текст со скоростью 40—50 знаков. Первые пять мест завоевали: Л. Горячев, В. Варанкина, Кузмичев, Пашин и Зимин.

Итоги тэста женщин-радисток

В честь Международного женского дня Центральный совет Осоавиахима провел всесоюзный тэст женщин-радисток. Первое место в соревновании получали коллективные и индивидуальные радиостанции, обслуживаемые женщинами, установившие наибольшее количество связей и набравшие максимальное число очков.

Тэст происходил 9 марта с 11 до 23 час. В нем приняли участие 29 коллективных и 12 индивидуальных раций, а также 73 URS.

Недавно судейская коллегия под председательством Героя Советского Союза Э. Т. Кренкеля подвела итоги соревнования. Коллегия признала, что 18 радиостанций из числа участвовавших не отвечали условиям конкурса, так как операторами на них работали мужчины. Правильно оформили свои материалы 22 коллективные и одна индивидуальная радиостанции.

Коллегия распределила премии участникам.

По приемо-передающим радиостанциям первая премия присуждена операторам UK3AH тт. Басиной и Гусевой (Москва), вторая премия — операторам UK3CU тт. Лапиной и Чирковой (Москва), третья премия — операторам UK1CC тт. Пашкевич и Лабковской (Ленинград), четвертая премия — операторам UK5KA тт. Лебедевой и Куличкиной (Киев), пятая премия — оператору UK8IA т. Серебрянской (Ташкент).

По приемным станциям первая премия присуждена URS т. Лохманевой (Горький).

По приемным станциям UOP и URS мужчин три первые премии присуждены радионаблюдателям тт. Ибрагимову, Матюхину, Бабишевичу.

Судейская коллегия обратилась в президиум ЦС Осоавиахима с просьбой о ежегодном традиционном проведении всесоюзного тэста женщин-радисток.



Участницы тэста женщин-радисток, студентки Ленинградского института инженеров связи: Т. А. Пашкевич (слева) и А. С. Лабковская

Спустя три месяца

Московский облсовет Осоавиахима не выполняет директивы ЦС о развитии коротковолнового движения

Московский областной Совет Осоавиахима находится совсем близко от Центрального Совета. Казалось бы, здесь постановление ЦС Осоавиахима о развитии коротковолнового движения должно было найти самый быстрый отклик. На деле вышло иначе. Центральный Совет получает сведения о первых результатах перестройки из самых отдаленных областей Союза, а Московский облсовет молчит. Центральный Совет выносит постановления о всемерном содействии коротковолновикам, а Московский облсовет их не выполняет.

Обратимся к фактам. На наш вопрос о положении с коротковолновой работой в области начальник отдела военного обучения подполковник т. Веденин только пожал плечами. Оказывается, он даже не знал, что этот участок работы находится в его ведении. Вопросами связи в областном Совете занимается инструктор отдела боевого обучения т. Сучков. Но работой с коротковолновиками он занимается несистематически, от случая к случаю.

Что же проделано в Московской области за истекшие три месяца после опубликования постановления Центрального Совета? Весьма и весьма мало. В Загорске и Подольске созданы клубы технической связи, но оборудованы они плохо. Имеющиеся в этих клубах радиостанции совершенно не используются. Таким образом пункт постановления, обязывающий областные советы создать в клубах технической связи коротковолновые радиостанции и начать на них постоянную работу, Московским облсоветом не выполняется.

Секций коротких волн при подольском и загорском клубах не создано. Массовая работа с коротковолновиками совершенно не ведется.

В обоих клубах сделаны первые робкие попытки подготовки радистов-операторов. В Подольске подготовлены 17 телеграфистов-морзистов и занимаются еще 30. Очень мало сделано по подготовке ко 2-му Всесоюзному конкурсу радиолюбителей-радистов. Пока что готовится команда в одном Подольском районе. В остальных районах области нет ни одной коллективной рации.

По существу облсовет не имеет даже плана работы с коротковолновиками. Единственный пункт наметок на будущее предусматривает лишь созыв совещания начальников клубов и станций. Ничего не предпринимается для подготовки коротковолновиков области к участию во всесоюзных соревнованиях и оборонных играх коротковолновиков.

Чем же можно объяснить такое состояние работы с коротковолновиками в Московской области? В первую очередь — недопониманием оборонного значения коротковолнового движения, нежеланием заняться этим делом, полным отсутствием работы с активом. В то время когда Центральный Совет Осоавиахима несколько раз обсуждал на президиуме вопросы коротковолновой работы, президиум Московского облсовета еще ни разу не оказал чести коротковолновикам обсудить их нужды. В облсовете не удосужились даже разослать по районам известное постановление ЦС. Председатель Коломенского райсовета Осоавиахима на вопрос: «Почему же вы не привлекаете актив, в частности, опытного коротковолновика Коломны т. Пешехонова», — ответил: «Никаких указаний по этому вопросу мы не имеем, а сами ничего не знаем и предпринять не можем».

Любопытно, что в той же Москве городской Совет Осоавиахима при ближайшем участии его председателя т. Сергеева развернул большую работу с коротковолновиками. Организована секция коротких волн, которая непрерывно растет. Работают 12 коллективных радиостанций. Готовятся радисты-операторы в двух клубах технической связи. Привлекаются к работе старейшие коротковолновики, в свое время отошедшие от движения.

Московскому облсовету Осоавиахима необходимо срочно перестроить свою работу с коротковолновиками, привлечь актив из числа московских коротковолновиков, создать секции коротких волн, в районах области немедленно начать тренировку команд радистов, к всесоюзному конкурсу пустить в ход радиостанции.

Президиуму Центрального Совета Осоавиахима следует заслушать сообщение Московского областного Совета, как он выполняет директивы о развитии коротковолнового движения.

Н. Казанский



Студенты Ленинградского электротехникума А. Вехатко и П. Потехин тренируются в передаче на ключе Морзе



Новый генератор ультравысоких частот

Е. Студенков

В последние годы большое внимание уделяется волнам дециметрового и сантиметрового диапазонов. Эти волны представляют большой практический интерес. Их возможно концентрировать в узкие пучки. С помощью зеркала диаметром в 40—50 cm электромагнитные волны длиною порядка 5 cm могут быть направлены пучком, расходящимся не более чем на 4 градуса. Такой пучок радиоволн подобен пучку световых волн. Но в отличие от последнего он невидим, легко проникает сквозь облака, дождь, туман, мало рассеивается при отражении и т. д. Все эти свойства сконцентрированного пучка радиоволн делают его незаменимым в направленной радиосвязи, для радиомаяков, приборов слепой посадки самолетов, определения абсолютной высоты самолета над местностью и др.

ТРУДНОСТИ ГЕНЕРАЦИИ УЛЬТРАВЫСОКОЧАСТОТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

Обычный триод в схеме с обратной связью позволяет получать колебания любой мощности и в очень широких пределах частот. Однако работа в диапазоне увч связана с затруднениями, возникающими в колебательной системе и в электронной лампе.

Колебательные контуры с сосредоточенными емкостью C и индуктивностью L хорошо работают на сравнительно низких частотах. Для повышения собственной частоты контура необходимо уменьшить его емкость и индуктивность. Это приводит к тому, что контур для очень высоких частот превращается в колебательную систему с распределенными постоянными. Полное сопротивление такой системы при резонансе уменьшается. Это ухудшает условия самовозбуждения генератора и уменьшает его полезную мощность. Кроме того, понижается добротность контура, характеризующая качество колебательной системы.

От указанных недостатков свободны колебательные системы, представляющие собой полые металлические конструкции, заполненные диэлектриком (например воздухом). Но такие полые системы трудно использовать в обычных ламповых схемах.

При генерации увч с помощью электронной лампы ее межэлектродная емкость становится сравнимой с емкостью контура или даже может заменять последнюю. Это ограничивает возможность увеличивать собственную частоту колебательной системы. Но еще более существенно то, что при работе на увч электронная лампа не может надежно осуществлять периодическую подачу энергии из источника в колебательную систему. Получается это потому, что на ультравысоких частотах время пробега электронов между электродами лампы становится сравнимым с периодом колебаний. Вследствие этого нарушается необходимая для возбуждения колебаний разность фаз между напряжением на сетке и на аноде. Поступление энергии в контур происходит не в такт с колебаниями в контуре. При очень высокой частоте управляющего напряжения электроны вовсе не будут создавать импульсов тока в анодной цепи.

Это свойство электронов используется для возбуждения колебаний в генераторе Баркгаузена — Курца и в магнетронном генераторе. Работа генератора Баркгаузена — Курца основана на колебательном движении электронов около сетки, имеющей высокий положительный потенциал относительно анода. Период генерируемых колебаний зависит от периода колебаний электронов. То же самое мы имеем и в магнетронном генераторе, когда период колебаний определяется временем обращения электронов по их орбитам внутри цилиндрического анода и тоже не зависит от внешней колебательной системы.

Электроны, которые движутся несколько отлично от основной массы электронов, т. е. имеют несколько иную скорость или фазу колебаний, являются вредными в работе генераторов Баркгаузена — Курца или магнетронных. Их надо устранить и увеличить число электронов, движущихся с правильной фазой.

Такая «сортировка» электронов в генераторе Баркгаузена и в магнетроне происходит самопроизвольно. В генераторе Баркгаузена — Курца электроны, обладающие чрезмерно большой скоростью и, следовательно, забегающие вперед по отношению к остальным, периодически поглощаются анодом, а слишком медленные — сеткой, так что остаются только электроны, движущиеся с нужной фазой. Они и возбуждают колебания.

ФАЗОВАЯ ФОКУСИРОВКА ЭЛЕКТРОНОВ

Процесс выравнивания фаз электронов во многом напоминает фокусировку световых лучей при помощи обычной линзы, почему этот процесс и назван «фазовой фокусировкой» Аналогия между этими двумя явлениями легко видна из сопоставления рисунков 1а и 1б.

На рис. 1а показан ход лучей при оптиче-

ской фокусировке. Параллельный пучок лучей, ограниченный диафрагмой D, встречает на своем пути линзу E; на некотором расстоянии от линзы в точке F лучи пучка собираются в одну точку — фокус. На рис. 1б показаны электроны, летящие в виде пучка

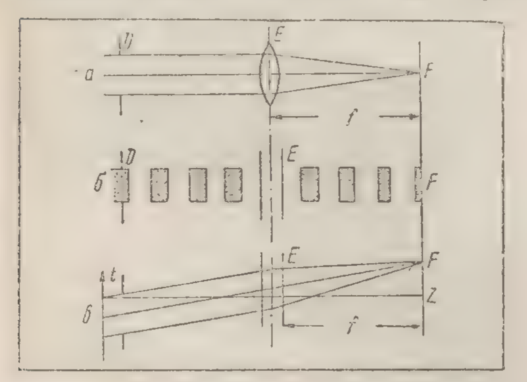


Рис. 1

слева направо с одинаковыми скоростями. Из этого пучка диафрагма D (которая в данном случае скорее походит на фотозатвор) отрезает ряд одинаковых по длине порций электронов. Эти порции электронов попадают затем в изменяющееся продольное электрическое поле E. Поле это так воздействует на электроны, что после прохождения его все они собираются на некоторой плоскости F.

Происходит «фокусировка фаз». Процесс этот протекает следующим образом: в момент вступления первых электронов какой-либо порции в поле E последнее имеет такое направление, что эти электроны тормозятся, и, следовательно, по выходе из поля их скорость окажется несколько меньше первоначальной. Наоборот, электроны последней части порции попадают в поле в тот момент, когда оно их ускоряет и, следовательно, по выходе из поля они будут иметь скорости, несколько большие первоначальной. Электроны же, находящиеся посредине порций, проходят через поле в момент, когда оно равно нулю, т. е. не испытывают изменения скорости. Ясно, что при дальнейшем движении порции электронов, сзади летящие электроны (более быстрые) на некотором расстоянии догонят передние (более медленные), и вся порция уплотнится.

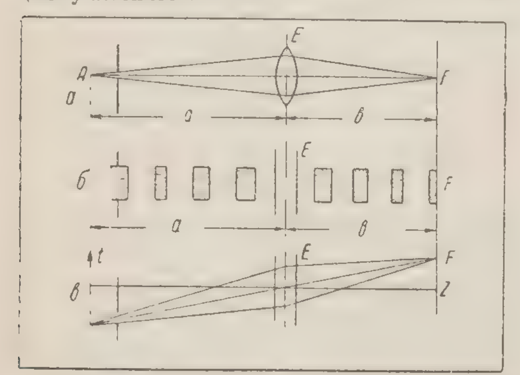


Рис. 2

Более отчетливо этот процесс виден на пространственно-временной диаграмме движения электронов (рис. 1в). Вступающим в поле электронам соответствует пучок параллельных прямых, наклон которых к оси t определяется начальной скоростью электронов. Благодаря действию переменного поля E наклон прямых (т. е. скорость электронов) изменяется так, что все они встречаются в точке F.

По аналогии с оптикой расстояние f можно назвать фазовым фокусным расстоянием, а переменное поле E — фазовой линзой.

Подобным же образом можно рассмотреть процесс фокусировки «расходящихся» порций электронов, т. е. таких, у которых электроны имеют различные скорости. В оптике этому

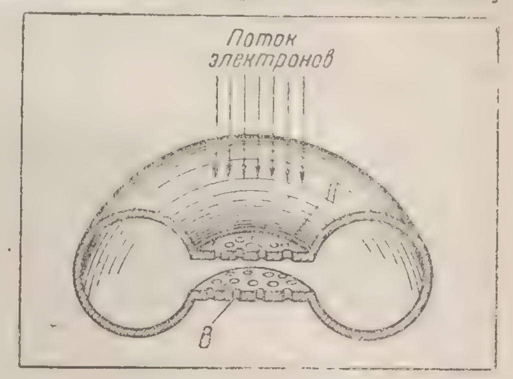


Рис. 3

соответствует фокусировка расходящегося пучка лучей (рис. 2а и 2б). Электроны, выходящие в определенный момент из источника A и имеющие различную скорость, при дальнейшем движении пространственно расходятся. Переменное поле E должно теперь так на них подействовать, чтобы в точке F снова имело место соединение некоторой порции электронов.

Фазовая фокусировка дает возможность превращать электронный поток небольшой силы в отдельные импульсы значительно большей силы. Степень такого увеличения мгновенных значений силы тока зависит от того, насколько хорошо происходит фокусировка. На явлении фазовой фокусировки электронов основан новый метод генерирования колебаний увч. Из описанных в иностранной печати генераторов, в которых используется этот новый метод генерирования, наиболее интересен — клайстрон.

КЛАЙСТРОН

В клайстроне в качестве колебательных систем используются полые резонаторы. Наиболее удобными оказались резонаторы тороидальной формы (рис. 3). При наличии хотя бы незначительных колебаний резонатора в середине между плоскостями A и B получаются максимальные значения поля. Для возбуждения колебаний с постоянной амплитудой плоскости A и B делаются в виде сеток и через них пропускается электронный поток, состоящий из отдельных сгустков электронов. Эти сгустки должны быть так распреде-

лены по времени, чтобы они проходили пространство между сетками как раз в тот момент, когда поле тормозит их, т. е. забирает их энергию. При обратном направлении поля между сетками электроны попадать туда не должны. При этих условиях в систему будет

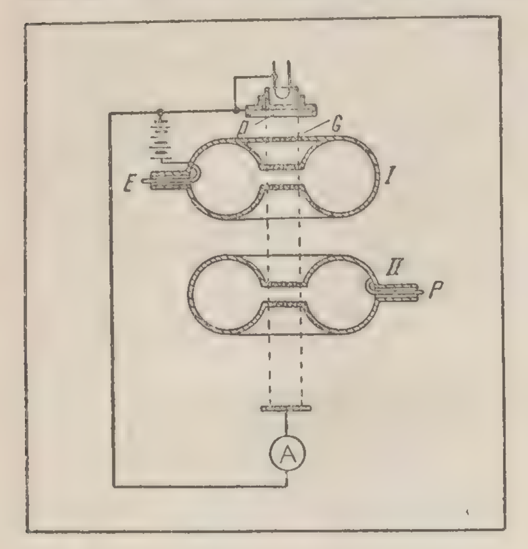


Рис. 4

периодически подводиться энергия, необходимая для поддержания в резонаторе незатухающих колебаний. Таким образом для возбуждения колебаний в такого рода резонаторе необходимо иметь периодически следующие друг за другом сгустки электронов с частотой, равной частоте собственных колебаний резонатора. Для того чтобы получить такие сгустки из непрерывного потока электронов, выходящего из катода, используется точно такой же резонатор, на который извне подается переменное напряжение и который в этом случае действует как фазовая линза. В результате соединений таких двух резонаторов для совместной работы получается конструкция, представленная в разрезе на рис. 4.

Первый резонатор (*I*) работает в качестве фазовой линзы. Он имеет дополнительную сетку *G*, которая служит ускоряющим электродом для получения быстрого потока элек-

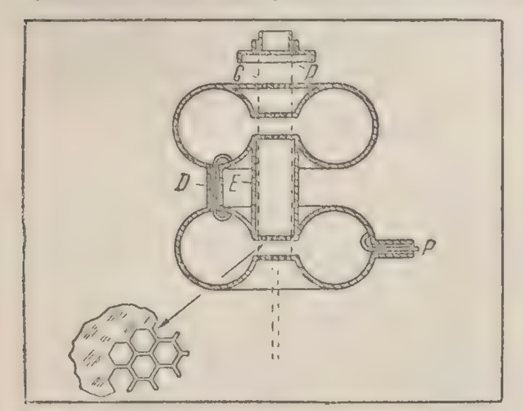


Рис. 5

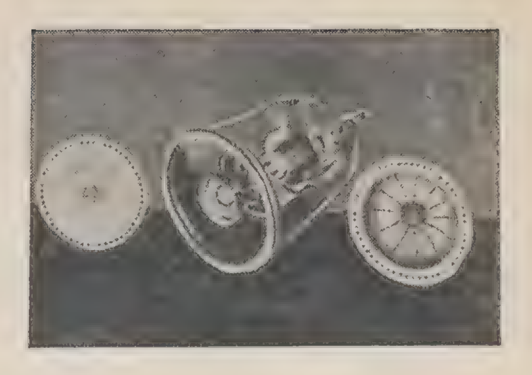


Рис. 6

тронов. Со стороны *E* по коаксиальной линии подается переменное напряжение. На некотором расстоянии за фазовой линзой *I* помещается резонатор, в котором и возникают колебания под действием периодически поступающих в него электронных сгустков.

Резонатор *I* авторы конструкции называют «скучивателем», резонатор *II*, в который сгустки электронов тормозятся и как бы разбиваются — «улавливателем», а всю установку — клайстроном.

Клайстрон, показанный на рис. 4, где скучиватель управляется независимым источником напряжения, например от антенны, является усилителем. Для превращения его в генератор с самовозбуждением надо взять некоторую часть колебательной мощности от резонатора *II* для управления фазовой линзой *I*, т. е. установить обратную связь. Получится конструкция, изображенная схематически в разрезе на рис. 5. Трубка *E*, соединяющая *I* и *II* резонаторы, введена в основном по механическим соображениям. Обратная связь осуществляется с помощью коаксиальной линии *D*; такая же линия *P* служит для выхода колебательной мощности.

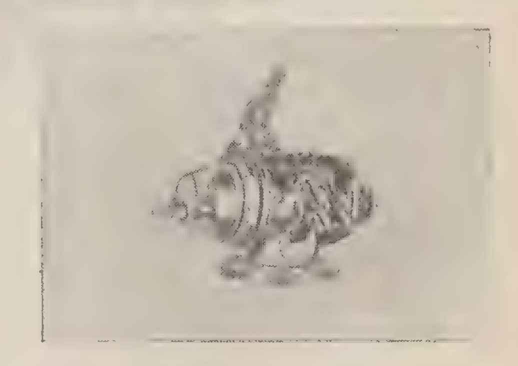


Рис. 7

На рис. 6 дана фотография некоторых деталей клайстрона, а на рис. 7 — общий его вид.

Генераторы подобного типа выгодно отличаются по результатам их работы от всех других генераторов колебаний увч, так как позволяют получить колебания мощностью до 1 kW на волне 20 cm и до 500 W на волне 10 cm при к. п. д. 30—40%.

Любительский передатчик с ЧМ

В. Пленкин

При сравнении укв передатчиков с амплитудной и с частотной модуляцией мы видим, что в передатчике с амплитудной модуляцией имеют место два характерных режима — телеграфный и телефонный. В телеграфном режиме оконечный каскад передатчика отдает максимальную мощность. В режиме телефонном оконечный каскад работает с меньшей мощностью, и ее использование зависит от коэфициента модуляции; при переходе с телеграфа на телефон радиус действия значительно уменьшается.

Телеграфный режим на укв до сих пор не применялся из-за нестабильности частоты как передатчика, так и приемника и невозможности устойчивого приема незатухающих телеграфных сигналов. Поэтому радиолюбительские укв передатчики были в большинстве своем передатчиками телефонными.

Иначе обстоит дело при модуляции передатчика по частоте. Во-первых, передатчик ЧМ колебаний работает в телеграфном режиме. Во-вторых, для глубокой модуляции достаточно иметь модулирующее напряжение порядка 2—3 V. Все это упрощает и удешевляет установку и при одних и тех же источниках питания дает возможность увеличить мощность передатчика, его общий к. п. д. и радиус действия. Если вспомнить еще, что при частотной модуляции снижается уровень шумов примерно на 30 db по сравнению с модуляцией амплитудной, то будет понятно, какой находкой является новый вид модуляции, позволяющий во много раз эффективнее использовать для связи диапазон ультравысоких частот.

Для радиолюбительской работы вполне достаточно передать без искажений полосу частот порядка 5 kHz. При этой полосе максимальное отклонение частоты передатчика от резонанса будет около 25 kHz, что в свою очередь легко разрешает задачу пропускания необходимой полосы в приемнике без особого снижения коэфициентов усиления каскадов, а следовательно, уменьшается их общее число, упрощается и удешевляется приемник в целом.

С точки зрения шумов было бы желательным передавать возможно большую полосу, но опыт показывает, что и 25 kHz вполне достаточно для радиолюбительских целей.

Для приема частотно-модулируемых сигналов радиолюбителю необходимо иметь приемник чувствительностью 15—20 V. Такой чувствительностью обладает приемник, описанный в «РФ» № 5 за этот год. Мощность

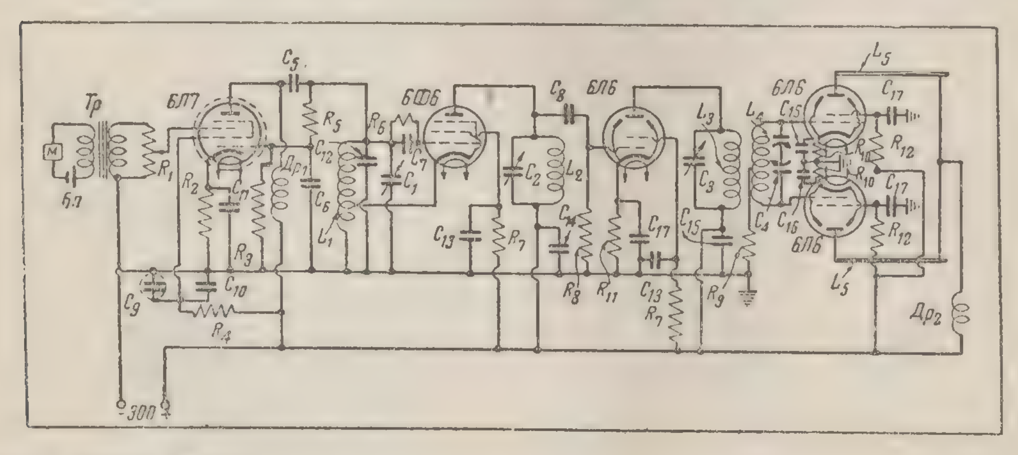


Рис. 1. Данные схемы

Конденсаторы: C_1 — 50 μμF; C_2 до 15 μμF; C_3 — 20 μμF; C_4 — диференциальный по 25 μμF каждая секция, ротор не заземлен; C_5 — 250 μμF; C_6 — 3 μμF; C_7, C_8 — по 100 μμF; C_9 — 8 μF × 450 V; C_{10}, C_{11} — по 0,01 μF; C_{12} — 150 μμF; C_{13}, C_{14}, C_{15} — по 0,002 μF; C_{16} — 1000 μμF; C_{17} — 1500 μμF

Сопротивления: R_1 — 0,5 MΩ; R_2 — 300 Ω; R_3 — 0,5 MΩ; R_4 — 30 000 Ω; R_5 — 45 000 Ω; R_6 — 15 000 Ω; R_7 — 12 000 Ω; R_8 — 100 000 Ω; R_9 — 25 000 Ω; R_{10} — 500 Ω, провол. R_{11} — 2000 Ω; R_{12} — 2000 Ω. L_1 — наматывается голым медным проводом $d = 2$ mm, 8,5 витков диаметром 25 mm; отвод от 3 витков, считая от заземленного конца. L_2 — тем же проводом 13 витков диаметром 18 mm; L_3 — тем же проводом 7 витков диаметром 18 mm; L_4 — провод тот же 10 витков диаметром 18 mm. Расстояние между витками у всех катушек 2 mm; L_5 — резонансная линия из медных трубок; $Др_1$ — 100 витков ПЭ 0,12 на эбонитовой или деревянной палочке диаметром 10 mm; $Др_2$ — 20 витков ПЭ 0,5 на каркасе диаметром 10 mm; *Тр* — микрофонный трансформатор, при угольном микрофоне имеет отношение обмоток 1 : 40

передатчика желательна порядка нескольких ватт. Схема такого передатчика, питаемого полностью от сети переменного тока, приведена на рис. 1.

Передатчик — многокаскадный и работает на металлических лампах.

Задающий генератор собран по схеме Доу на лампе 6Ф6. Сеточный контур его настроен на частоту 9,5 MHz, а анодный — на 19 MHz, таким образом лампа выполняет две функции — возбудителя и удвоителя.

В следующем каскаде-удвоителе работает лампа 6Л6. Анодный контур ее настроен на частоту 38 MHz. Оконечный пушпульный каскад работает на лампах 6Л6 в режиме утроения и имеет в анодной цепи вместо обычного контура резонансную линию, настроенную на частоту 114 MHz.

Резонансная линия длиной $1/4 \lambda$ дает возможность даже в режиме утроения снять с каскада мощность порядка 5 W.

Связь с передающим диполем — индуктивная и осуществляется при помощи петли, сделанной из трубки того же диаметра, что и линия. Устройство этого оконечного контура и связи с ним, а также все размеры даны на рис. 2.

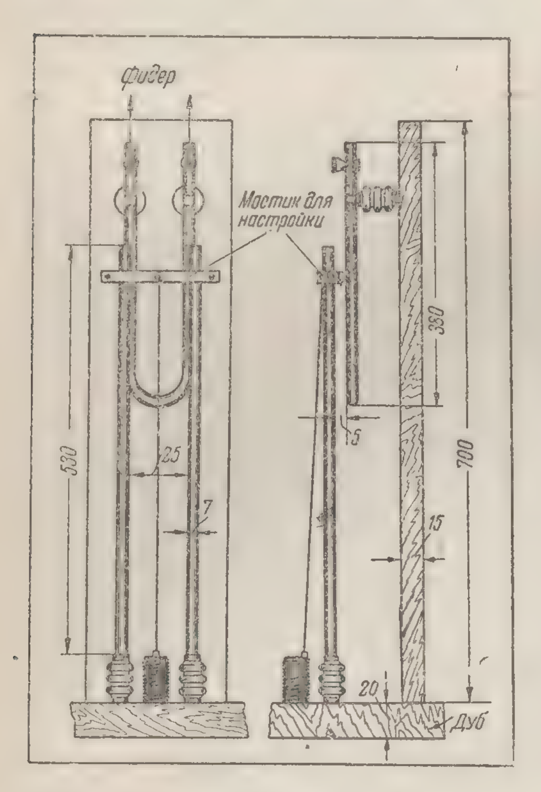


Рис. 2. Резонансная линия

Модуляция производится на сеточный контур возбудителя при помощи так называемой реактивной лампы, в качестве которой работает пентод 6Л7.

Анодная цепь ее присоединена параллельно контуру возбудителя через емкость C_5. Напряжение, полученное от обычного угольного микрофона, подается через повышающий микрофонный трансформатор на третью сетку этой лампы.

При смещении на рабочей сетке 6Л7 в минус 3 V пиковое модулирующее напряжение на входе должно быть 2,5 V. При увеличении напряжения свыше этой величины может нарушиться линейная зависимость между амплитудой низкой частоты и величиной отклонения частоты возбудителя и могут появиться искажения. Амплитудному напряжению 2,5 V соответствует частотное отклонение в 2 kHz. При дальнейшем умножении частоты мы получаем необходимую полосу в 25 kHz на 114 MHz.

При сборке передатчика желательно экранировать от других каскадов только каскад модулятора.

Конструктивно этот передатчик может быть выполнен самым различным образом; все зависит от желания и возможности конструктора.

Как всякий многокаскадный передатчик, передатчик после сборки требует налаживания. Первоначально на аноды ламп подается напряжение 200 V. Третья сетка лампы 6Л7 соединяется с экраном. Теперь можно проверить возбудитель на возникновение колебаний обычным коротковолновым приемником или монитором. Получаемый тон биений должен быть t 9. Убедившись, что возбудитель работает нормально, настраивают умножители в резонанс, контролируя настройку обычной лампочкой накаливания, нагруженной на виток. После окончания настройки анодное напряжение увеличивается до 300—350 V; временный проводник, замыкавший третью сетку 6Л7 с экраном, снимается, включается микрофон, и передатчик готов к работе.

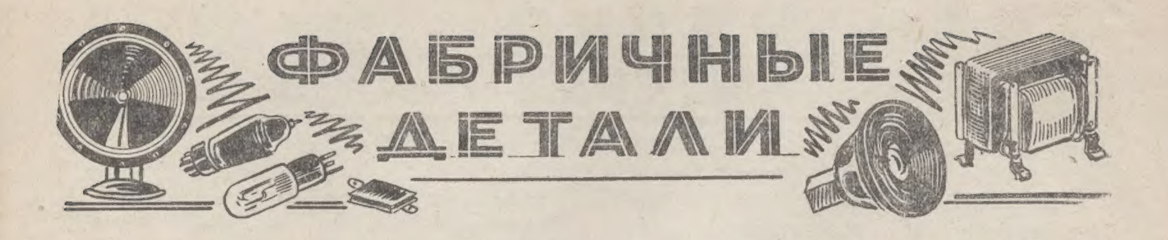
Линейность и симметричность модуляции может быть проверена следующим образом. При замкнутой на корпус третьей сетке 6Л7 точным частотомером измеряется несущая частота возбудителя.

Затем отсоединяют сетку от корпуса и регулятора громкости и подают на нее сначала +2,5 V, а потом —2,5 V от какого-либо источника постоянного тока и делают аналогичные измерения частоты.

Разности между несущей и частотами при плюс и минус 2,5 V на сетке должны быть равны между собой по абсолютной величине и иметь порядок 2 kHz. В этом случае модуляция будет симметричной, и условие заданной полосы окажется выполненным.

Если эти разности значительно меньше указанной величины, то необходимо увеличить отношение L к C в контуре сеточной цепи возбудителя при той же частоте возбудителя в 9,5 MHz.

В случае необходимости мощность передатчика может быть увеличена обычным методом усиления, но и имеющейся вполне достаточно для любительской связи в зоне прямой видимости.



Дроссели ДС-5 и ДС-6

Взамен выпускавшихся до сих пор дросселей ДС-50, ДС-60 и ДС-75, предназначавшихся для фильтров выпрямителей, Одесский радиозавод разработал и выпустил новые дроссели под маркой ДС-5 и ДС-6.

Они отличаются малыми габаритами, компактностью и аккуратным выполнением. Оба дросселя имеют одинаковые размеры — 60 × × 50 × 30 mm — и по внешнему виду не отличаются один от другого. Общий вид их показан на рис. 1.

Дроссель собран на Ш-образном сердечнике. Железная пластина имеет отдельную накладку. Размеры железной пластины показаны на рис. 2. Сечение железного сердечника — 6 cm². Сердечник собран с воздушным зазором, равным 0,2 mm.

Железные пластины стянуты в пакет не болтами, проходящими через сердечник, а четырьмя угольниками, по одному с каждого угла пакета. Во избежание замыкания между собой отдельных пластин угольники с внутренней стороны покрыты изолирующим лаком.

На сердечник надет прессшпановый каркас, на котором помещена обмотка, сделанная из эмалированного провода.

Для устранения воздействия магнитного поля, получающегося вокруг катушки дросселя, на те или иные участки схемы приемника она закрыта с боков фасонными щечками, выштампованными из железа толщиной в 1 mm.

Эти щечки-экраны одновременно защищают катушку от механических повреждений и придают всей конструкции законченный внешний вид.

Стяжные угольники снабжены лапками с отверстиями, которые служат для укрепления дросселя на шасси приемника. При этом в шасси необходимо сделать прямоугольный вырез размером 35 × 45 mm.

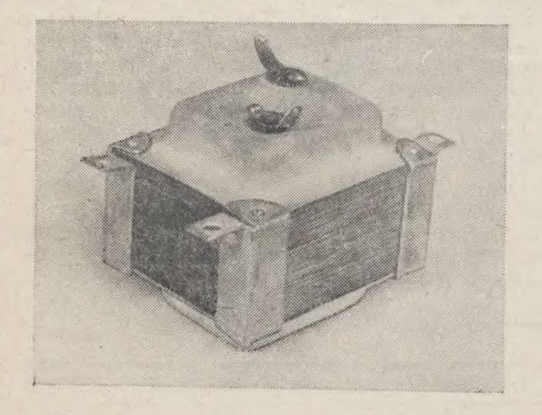


Рис. 1

На одну из щечек (нижнюю) выведены концы обмотки, которые припаяны к двум контактным лепесткам, укрепленным на щечке.

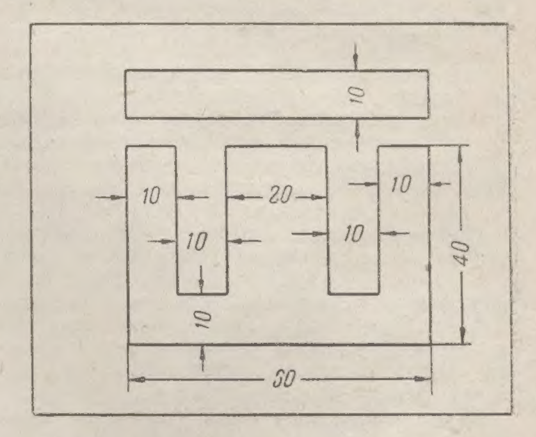


Рис. 2

Число витков в дросселях различно. Дроссель типа ДС-5 предназначается для работы при выпрямленном токе до 50 mA. Обмотка его состоит из 5600 витков ПЭ 0,15. При указанном токе подмагничивания и данном числе витков дроссель обладает индуктивностью в 24 Н. Сопротивление обмотки постоянному току равно 800 Ω. Падение напряжения на нем при нормальном токе подмагничивания составляет 40 V. Этот дроссель может быть применен в 3—4-ламповых приемниках.

Другой дроссель — типа ДС-6 — рассчитан на величину проходящего через него постояного тока, равную 75 mA. Он может быть применен в 6—7-ламповых приемниках. Обмотка состоит из 4000 витков провода ПЭ 0,17—0,18. Индуктивность дросселя при токе подмагничивания, равном 75 mA, составляет 10,6 Н. Сопротивление обмотки дросселя постоянному току равно 320 Ω. Падение напряжения на нем при нормальном режиме работы — 24 V.

По сравнению с дросселями, ранее выпускавшимися Одесским радиозаводом, ДС-5 и ДС-6 обладают меньшей индуктивностью. Так, дроссель ДС-50 имеет индуктивность 50—55 Н, а ДС-75 — около 15 Н. Но, несмотря на такое снижение индуктивности, новые дроссели дают хорошие результаты и вполне пригодны для применения в радиолюбительских конструкциях.



НОМОГРАММЫ ПО РАДИОТЕХНИКЕ. Под редакцией и с пояснительным текстом инж. Г. Г. Гинкина. Государственное издательство технико-теоретической литературы. Москва — Ленинград 1941 г. Стр. 56 + 72 таблицы. Цена в папке 15 руб.

С момента выхода первого издания «Номограмм по радиотехнике» прошло около пяти лет. Небольшой тираж, хорошо и продуманно подобранный материал и удобство пользования этим пособием послужили к тому, что книга разошлась весьма быстро, завоевав вполне заслуженную популярность и к настоящему времени стала почти библиографической редкостью. Потребность же в ней со стороны работников радиозаводов и лабораторий, технического персонала радиостанций и узлов, студентов втузов, техников ремонтных мастерских, радиокружков и радиолюбителей — весьма велика.

Поэтому выпуск второго издания «Номограмм» является весьма отрадным явлением.

Вопросы, которым посвящены выпущенные номограммы, следующие: основные законы электротехники, переменный ток, общая радиотехника, усиление низкой частоты, усиление высокой частоты, радиосвязь, лампы, силовой трансформатор.

Во втором издании часть номограмм переработана в сторону их упрощения. Кроме того, добавлено 10 новых номограмм: подсчет коэфициента нагрузки, расстояния по оптическому лучу между передатчиком и приемником и уровня шумов на сетке лампы, определение «доброкачественности» лампы, индуктивности для катушек большого диаметра, применяемых в измерительной аппаратуре и в качестве различных антенн и т. п.

Эта книга принесет большую пользу не только радиоспециалистам, но и радиолюбителям, которым при постройке той или иной аппаратуры приходится встречаться с расчетами.

БАЖАНОВ С. А. Радиолюбительские измерения. Связьиздат Москва 1941 г. Стр. 159. Цена 8 руб.

С каждым годом измерительная техника все глубже входит в практику радиолюбителя. Совершенствуются и усложняются схемы приемников и усилителей; одновременно увеличиваются и требования, предъявляемые к качеству работы той или иной радиоаппаратуры. Добиться хорошей работы приемника, получить высокое качество звучания почти невозможно без использования измерительных и вспомогательных приборов.

Этим вопросам посвящена книга С. А. Бажанова «Радиолюбительские измерения». Рассчитанная на радиолюбителя средней квалификации, знающего основы электротехники и радиотехники она знакомит читателя с простыми радиотехническими измерениями.

Книга состоит из двух частей. Первая отведена электроизмерительным приборам. В ней подробно рассказано об единицах электрических измерений, даны основная классификация и описание электроизмерительных приборов — гальванометров, амперметров, вольтметров.

Во второй части освещены вопросы электрических и радиотехнических измерений — измерения сопротивлений, емкостей, индуктивностей, частот, длин волн, мощности.

Отдельная глава отведена снятию частотных и амплитудных характеристик, а также характеристик электронных ламп.

Специальная глава посвящена оборудованию радиолюбительской лаборатории.

В конце книги приведен большой перечень статей по различным вопросам электро-радиоизмерений.

Материал подобран очень хорошо. Приведено много конкретных и практических указаний по различного рода измерениям. Текст иллюстрирован большим количеством схем. Написана книга простым и ясным языком.

«Радиолюбительские измерения» вполне можно рекомендовать как радиолюбителям, так и радиокружкам в качестве настольной книги.

ЧЕЧИК П. О. Что такое телевидение. Связьиздат, Москва 1941 г. Стр. 40. Цена 65 коп.

В простой и популярной форме в данной брошюре рассказано о «волшебном зеркале», позволяющем видеть на расстоянии — о современном телевидении.

На 40 страницах автор последовательно знакомит читателя с устройством и работой фотоэлемента, неоновой лампы, со свойствами человеческого глаза, с системами разверток изображения, с кинескопами и иконоскопами. Из брошюры читатель почерпнет первоначальные сведения о существующих механической и электронно-лучевой системах телевидения.

Брошюру можно рекомендовать не только начинающим любителям телевидения, но и широкому кругу радиослушателей, которые в ней познакомятся с интереснейшей областью современной радиотехники.

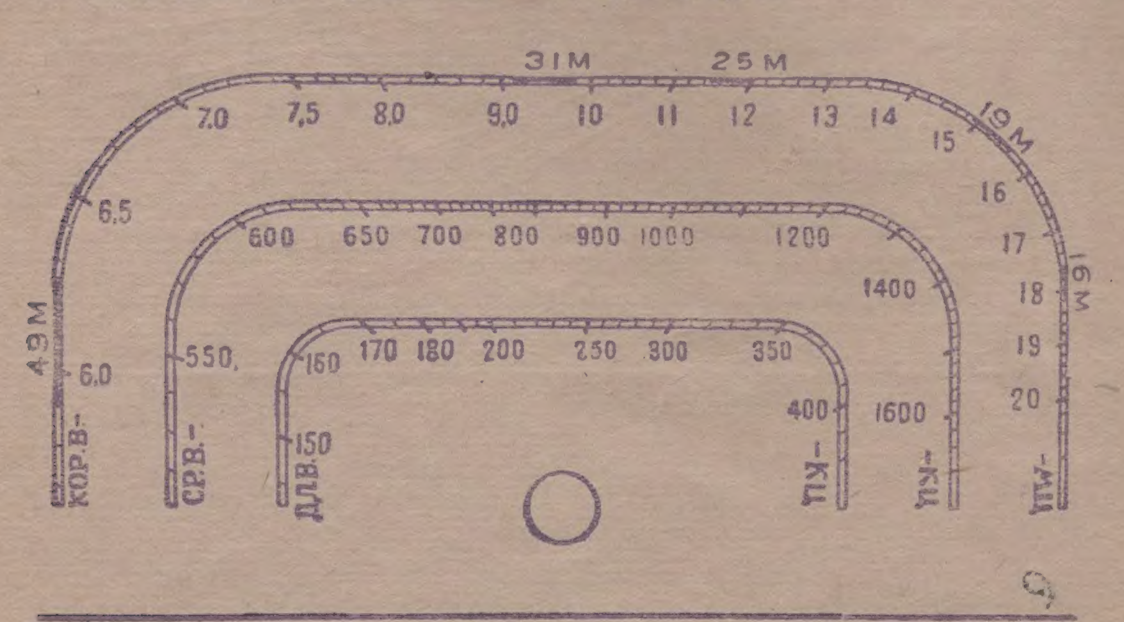
Отв. редактор В. Лукачер — Научно-технический редактор З. Гинзбург

Подписано к печати 19/V 1941 г. Л109255 Зак. 813.
Объем 3 п. л. В печ. листе 102 784 зн. Авт. л. 6,21 Тираж 60 000. Цена 1 р. 25 к.

13-я тип. ОГИЗ РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва, Денисовский, 30.

Шкала приемника 6Н-1.

См. заметку „Налаживание супера с катушками от 6Н-1 на стр. 34.



Цена 1 р. 25 к.



„Радиочас" передается по воскресеньям, средам и пятницам в 20 час. 30 мин. через радиостанцию РВ-43 (волна 1293 м).

По вторникам и субботам в 20 час. 30 мин. через радиостанцию РВ-41 передаются уроки азбуки Морзе.